



НАУКА И ЖИЗНЬ

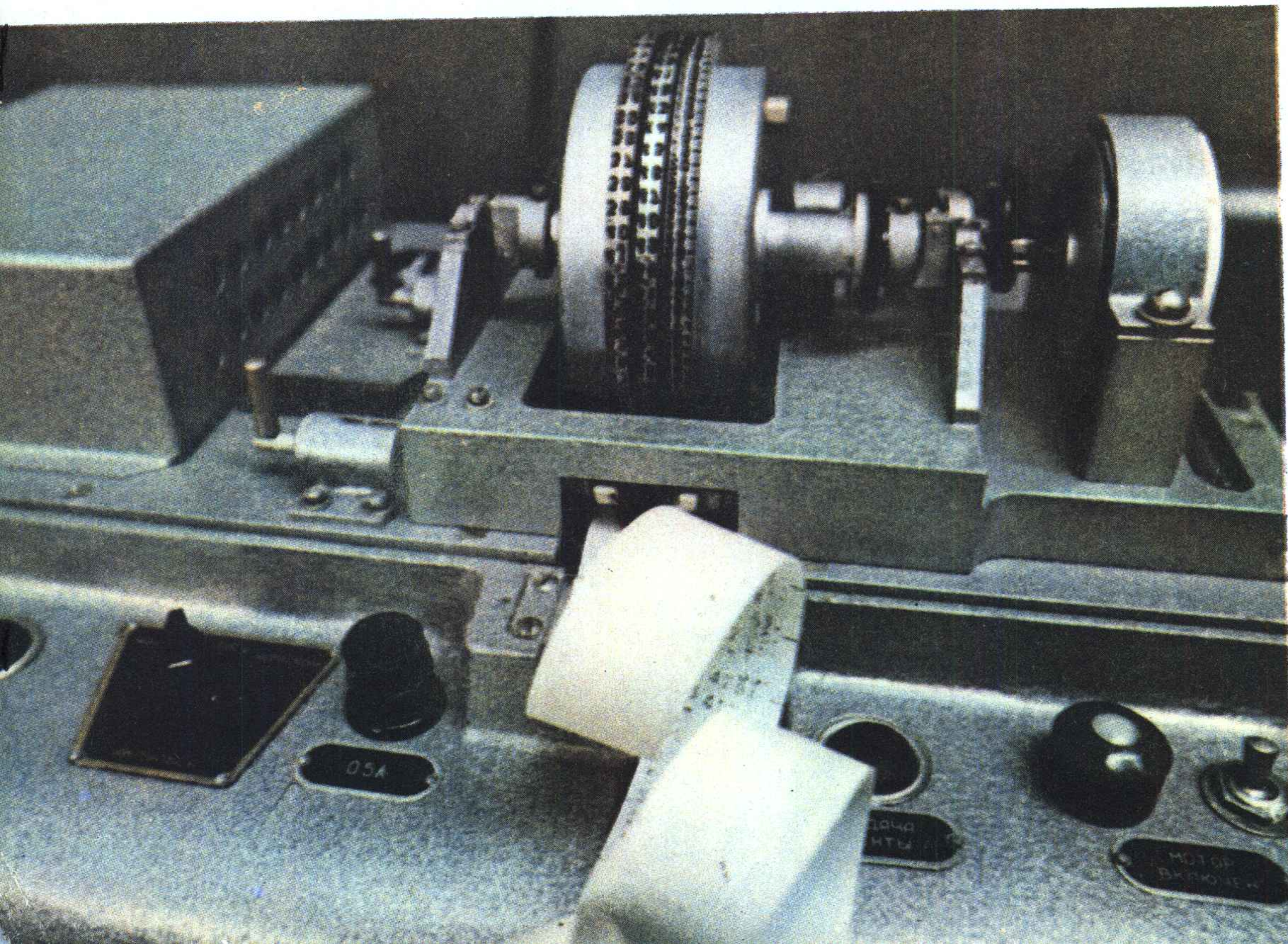
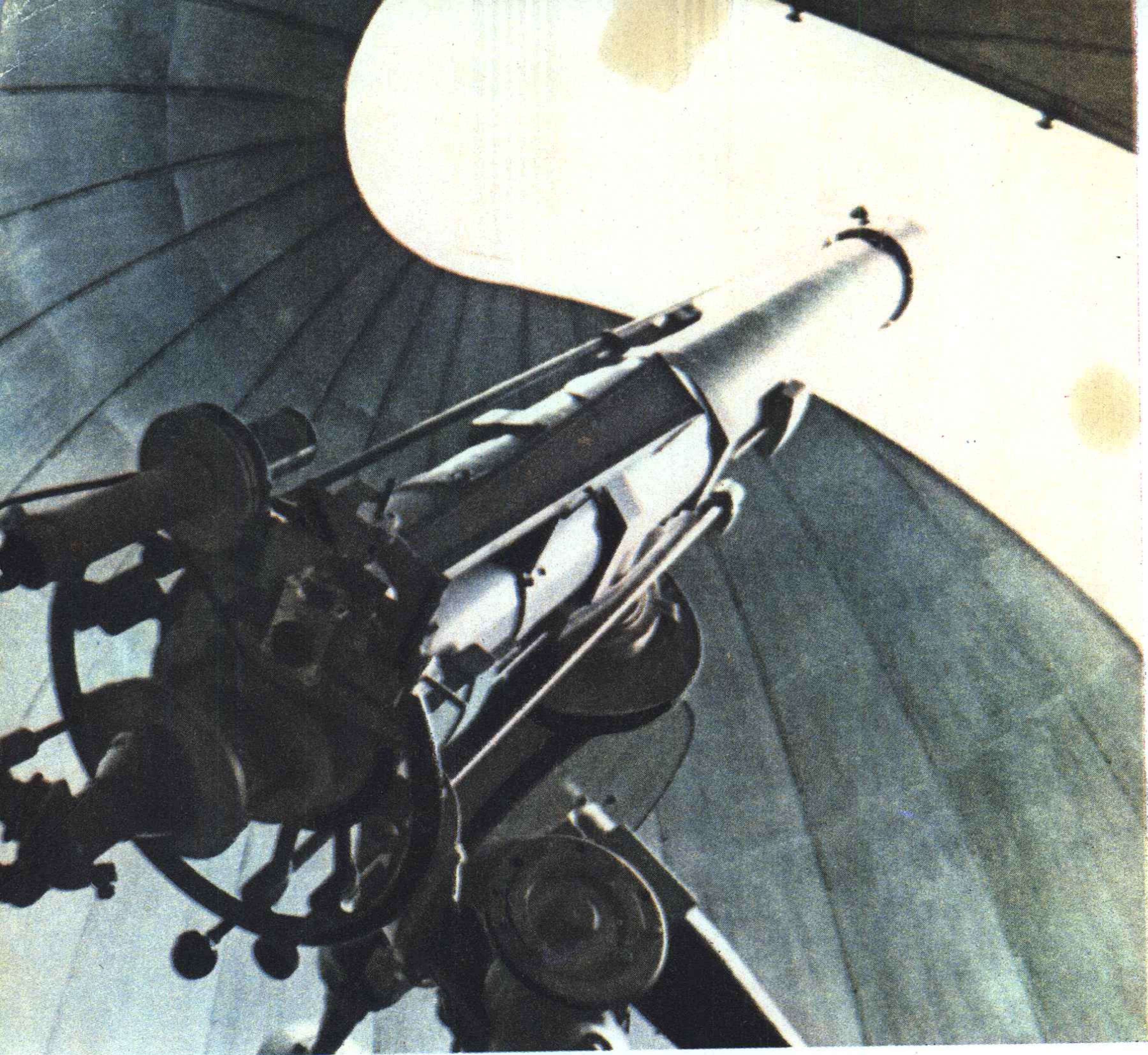
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА», МОСКВА

2

1974

● 250-летний юбилей Академии наук СССР мы отмечаем в условиях, когда необычайно возросла роль науки во всех сферах жизни и деятельности развитого социалистического общества ● Система «почва — живые организмы» образует существенную часть биогеноса — одного из наиболее сложных природных механизмов ● Асфальтовые дороги были не редкостью еще в древнем Вавилоне; однако и сегодня — 2500 лет спустя — многие свойства асфальта и битума — загадка для ученых ● Еще один способ спасения от акул: специальный черного цвета мешок, не пропускающий «флюиды» человеческого тела ● Очередная подборка «Крылатых строк русской поэзии» — афоризмы из комедии А. С. Грибоедова «Горе от ума».





В н о м е р е :

Академии наук СССР — 250 лет	2
А. ЛУНАЧАРСКИЙ — В союзе с наукой	2
А. КАРПИНСКИЙ, акад. — Накануне третьего столетия	5
В. КОМАРОВ, акад. — Наука на страже отечества	5
С. ВАВИЛОВ, акад. — Главная цель — потребности общества	6
А. НЕСМЕЯНОВ, акад. — Единая ткань науки	8
Ю. МАКАРОВ, инж. — Экранолет ЭСКА-I	9
Рефераты	10, 60
В. КОВДА, чл.-корр. АН СССР — Почва	12
Объединенными усилиями	18
Заметки о советской науке и технике	22
Н. НОВИКОВ, инж. — Так заправляют звездолеты	24
Старинные моды Татарии	33
Психологический практикум 33, 39, 140, 147	
С. ПОПЧЕНКО, докт. техн. наук, и В. ГЛЕБОВ, канд. техн. наук — Древний материал с большими перспективами	34
Н. НАЗАРЬЯН, канд. искусствоведения — Новые научно-популярные фильмы	40
Кунсткамера	42, 157
В. КУПИСКО — Служба движения полюсов Земли	43
Ф. ЮРЬЕВ — По космосу блуждающие льды	44
«Геологический словарь»: итог и начало	50
Снежинки, снежинки	54
Д. ПЛЕТНЕВ, канд. техн. наук — Открытие и изобретение как разрешение противоречия	62
Н. БОГДАНОВ — Дыхание революции	65
В. ШИМАНСКИЙ, министр торговли РСФСР — Торговля — служба для миллионов	66

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Курьезы природы (72). Идеи мастеру (148)

Новые книги	65
В. ГЕРАСИМОВ, канд. юрид. наук — Почерк со всех сторон	74
П. ПЕТРОВ, инж. — Горнолыжная трасса в комнате	80
Н. РЫЖИХ — Хирург, ученый, организатор	82
В. ВОЛОВИЧ, канд. мед. наук — Внимание, акулы!	88
Гербы городов Московской губернии	97
Р. ГУТЕР, канд. физ.-мат. наук, и Ю. ПОЛУНОВ, канд. техн. наук — Из истории логарифмической линейки	98

Домашнему мастеру. Советы	103
Каменный календарь	104
По разным поводам — улыбки	107, 119
Артур ХЕЙЛИ — Колеса	108
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации)	120
Виктор АРДОВ — Впервые в мире	124
А. НИКОЛЮКИН, докт. филолог. наук, и С. КОВАЛЕНКО, канд. филолог. наук — Крылатые строки русской поэзии	126
Е. УМНОВ, мастер спорта — Знаменитые композиции	128
Евгения ЧЕХОВА — Маша... Машечка... «графиня»...	131
Д. ЭЙДЕЛЬМАН — Огни св. Эльма	137
С. КУЛИК — С фотоаппаратом за «королем слонов»	142
Кроссворд с фрагментами	150
Ответы и решения	152
«Крестики-нолики» в трех измерениях	153
Н. ЗЫКОВ — Кегли — это спорт	154
Н. АППАРОВИЧ — Домашняя фото-тека	158
А. СТРИЖЕВ, фенолог — Чистяк весенний	160

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Экранолет ЭСКА-I. Фото Б. Корзина (см. ст. на стр. 9).
Внизу — Башкирский национальный костюм. Работа художника А. Доброхотовой.
2-я стр. — Полтавская гравиметрическая обсерватория АН УССР. На верхнем снимке зенит-телескоп, с помощью которого производят астрономические наблюдения. Внизу — прибор для фиксирования времени наблюдений с точностью до тысячных долей секунды. Фото А. Мирянского (см. ст. на стр. 43).
3-я стр. — Чистяк весенний. Фото Р. Воронова.
4-я стр. — Животные из заповедника Марсабит в Кении (см. ст. на стр. 142).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Упрощенная схема заправки ракеты-носителя. Рис. М. Аверьянова к статье «Так заправляют звездолеты».
2—3-я стр. — Комбайн «Колос». Рис. А. Новоселова.
4-я стр. — Экспонаты Всесоюзной выставки самодеятельных художников СССР 1973 года. Женская одежда народов Поволжья. Работа художника А. Доброхотовой.
5-я стр. — Рис. О. Ревю к статье «Внимание, акулы!».
6—7-я стр. — Рисунок к статье «Почва» (стр. 12).
8-я стр. — Гербы Московской губернии. Рис. О. Ревю.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 2

ФЕВРАЛЬ
Издается с сентября 1934 года

1974

АКАДЕМИИ НАУК

В 1974 году исполняется 250 лет со дня основания Академии наук СССР. В принятом постановлении ЦК КПСС отмечается, что создание академии явилось крупным событием в истории развития науки, образования и культуры нашей страны. Ее деятельность оказала существенное влияние на развитие мировой науки. Эту знаменательную дату советская общественность отмечает в условиях возрастания роли науки во всех сферах жизни и деятельности развитого социалистического общества.

С момента своего возникновения Академия наук, объединив вокруг себя видных ученых, стала играть большую роль в прогрессе ведущих отраслей знания, в изучении природных богатств страны. С именем многих ученых, работавших в академии, связаны не только отдельные выдающиеся научные достижения, но и создание новых направлений в науке. Однако в условиях дореволюционной России научные исследования в Академии наук не могли получить широкого, всестороннего развития. В дореволюционной академии было всего несколько небольших лабораторий и музеев и не было ни одного крупного исследовательского института.

С победой Великой Октябрьской социалистической революции отношение к науке коренным образом изменилось: научные исследования получили всемерную поддержку народной власти. В трудные годы становления Советского государства, в условиях гражданской войны и хозяйственной разрухи Советское правительство и лично В. И. Ленин уделяли большое внимание Академии наук, условиям труда и быта ученых. В стране начала создаваться широкая сеть научно-исследовательских институтов. Рассматривая Академию наук как высшее научное учреждение страны, В. И. Ленин определил ее задачи в своем знаменитом «Наброске плана научно-технических работ». Он поставил в центр внимания академии изучение производительных сил страны, принципов рационального их размещения и использования, разработку проблем, связанных с быстрым подъемом экономики молодой Советской республики.

Следуя ленинским указаниям об укрепле-

нии связи науки и народного хозяйства, советские ученые внесли весомый вклад в дело индустриализации страны, социалистического преобразования сельского хозяйства, осуществление пятилетних планов. Выполняя свой патриотический долг перед Родиной, ученые самоотверженной деятельностью способствовали победе советского народа в Великой Отечественной войне, восстановлению и дальнейшему подъему народного хозяйства. Достигнутый советскими учеными высокий уровень исследований по многим научным направлениям создал базу для успешного решения важнейших научно-технических проблем.

На примере деятельности Академии наук СССР ярко видны преимущества социализма, открывшего перед учеными безграничные возможности для научного поиска и творчества, для служения самым благородным, гуманным идеалам — идеалам коммунизма и мира.

Развитие советской науки приобретает особо важное значение в современных условиях, когда научно-техническая революция стала важнейшей ареной соревнования двух противоположных мировых систем — социализма и капитализма. Ускорение научно-технического прогресса выдвинулось в качестве одной из первоочередных задач как сегодняшнего дня, так и с точки зрения долговременных перспектив развития социалистического общества. В условиях развитого социализма создаются еще большие возможности для развития науки, оптимального использования ее достижений и открытий в решении коренных социально-экономических задач. Академия наук принимает активное участие в решении задач коммунистического строительства, в обеспечении экономического могущества нашей Родины, укреплении ее обороноспособности, повышении материального благосостояния, развитии образования и культуры советского народа.

Коммунистическая партия и советский народ вырастили миллионную армию ученых, преданных социалистической Родине, отдающих творческие силы делу строительства коммунизма. За годы Советской власти наука получила всестороннее развитие

1925 ГОД

В СОЮЗЕ С НАУКОЙ

А. ЛУНАЧАРСКИЙ

Из речи на праздновании двухсотлетия Академии наук СССР

...Та революция, которая произошла у нас, и те революции, которые, как мы думаем, неизбежны во всем мире, представляют собой совершенно новое явление, ибо во главе их становится класс необычайно широкий, представляющий собой ядро

трудящихся и в то же самое время глубоко чувствующий культуру. Я говорю о пролетариате. Как класс городской, легко организующийся, как класс, труд которого нераздельно связан с машиной, т. е. с прикладной наукой, как класс, который улуч-

во всех республиках нашей многонациональной Родины. Академия наук СССР всемерно способствовала созданию национальных научных центров — академий наук союзных республик, филиалов Академии наук в ряде районов Российской Федерации. За последние годы возникли новые научные центры в Сибири, на Урале, Дальнем Востоке.

Академия наук СССР стала крупным центром развития фундаментальных исследований в области естественных и общественных наук. Она определяет стратегию научного поиска, объединяет усилия советских ученых в развитии важнейших разделов математики, механики, ядерной физики и физики твердого тела, ряда областей химии, наук о Земле, в создании квантовой электроники, в изучении и освоении космического пространства и во многих других областях современной науки и техники. Фундаментальные исследования в области естественных наук оказывают возрастающее влияние на технический прогресс, на развитие народного хозяйства. Наука во все большей мере становится непосредственной производительной силой. Большой вклад в развитие экономики и культуры страны, в формирование марксистско-ленинского мировоззрения трудящихся вносят общественные науки.

Ныне советская наука находится на передовых рубежах мировой науки. Широкое развитие получили международные научные связи.

Деятели советской науки, руководствуясь принципами пролетарского интернационализма, всемерно развивают сотрудничество с учеными братских социалистических стран, своим вкладом в научный и социальный прогресс способствуют укреплению и развитию мощи мировой системы социализма, сплоченности государств социалистического содружества — главной силы мирового прогресса. Советские ученые достойно представляют отечественную науку на мировой арене, деятельно участвуя в конгрессах и симпозиумах, в совместных научных разработках. Своим активным участием в общественном движении за мир и международное сотрудничество, в борьбе

против реакционной идеологии они снискали глубокое доверие и признание.

Новые широкие перспективы перед советскими учеными открыл XXIV съезд КПСС. Съезд высоко оценил достижения наших ученых и подчеркнул, что важнейшим условием успешного строительства коммунизма на современном этапе является дальнейшее развитие науки, соединение достижений научно-технической революции с преимуществами социалистического строя.

Советские люди гордятся своей Академией наук. Она окружена вниманием, заботой партии и народа.

Центральный Комитет КПСС постановил отметить 250-летний юбилей Академии наук СССР как смотр достижения советской науки, внесшей большой вклад в дело построения социализма в СССР, создание высокоразвитой социалистической экономики, оборонного могущества страны, в развитие образования и культуры, в упрочение мира и укрепление дружбы между народами.

ЦК КПСС одобрил предложение юбилейного комитета Академии наук СССР о проведении в 1974 году в Москве и Ленинграде торжественных заседаний Академии наук СССР с участием партийных, советских и общественных организаций, а также сессий академий наук союзных республик, Академии медицинских наук СССР, Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, Академии педагогических наук СССР, посвященных 250-летию юбилею Академии наук СССР.

ЦК КПСС выражает уверенность в том, что, отмечая юбилей Академии наук СССР, ученые, коллективы научно-исследовательских учреждений страны приложат свои усилия к выполнению задач, поставленных XXIV съездом КПСС, добьются новых успехов в деле дальнейшего развития ведущих научных направлений, внедрения достижений науки в сферу материального производства и тем самым внесут достойный вклад в общенародную борьбу за коммунизм.

«Правда», 17 октября 1973 г.

шение своего положения ставит в связи с развитием техники, — пролетариат является беззаветным другом науки.

Никогда до сих пор не существовало еще партии, вышедшей из недр самого народа, которая обладала бы с таким совершенством научными методами, как наша пролетарская партия. Когда мы вспоминаем тов. Ленина, то перед нами рисуется величайший теоретик, величайший ученый, который с необыкновенной объективностью мысли, пользуясь методами не менее великого предшественника — Карла Маркса, изучал явления окружающей его среды и затем ставил свои необычайно точные прогнозы,

после чего переходил к практической работе. Вся стратегия, вся тактика Владимира Ильича, а стало быть, и всей нашей Российской коммунистической партии, основана на глубочайшей работе мысли, на колоссальном наблюдении фактов и на строжайших выводах из этих фактов. Мы с гордостью называем ту доктрину, которой руководимся в своей деятельности, научным социализмом.

Отсюда, конечно, ясно, что, ставя так высоко науку в нашем непосредственном социально-реформаторском творчестве, российский пролетариат не может не ставить на огромную высоту науку в целом...

Мы знаем, что подлинный фундамент под революцию может быть подведен только тогда, когда рабочие массы будут просвещены, и только тогда, когда они возьмут судьбу в свои руки... Уже теперь, за два последние года, в нашем государственном бюджете и в нашем местном бюджете расходы на народное просвещение растут чрезвычайно быстро и обгоняют расходы всех других комиссариатов. Мы надеемся, что недалек тот день, когда увеличенные ресурсы страны дадут нам возможность доказать перед всем миром, что ни в какой стране, кроме страны действительного и полного освобождения трудящихся масс, невозможно широчайшее, глубокое в интересах народных масс происходящее просвещение.

Помимо того, что наука дает огромное количество необходимых для человеческой жизни знаний, просвещение является еще активным и воинственным процессом. Тьма невежества населена призраками, но призраками, не лишенными силы сопротивления и даже наступательной силы.

Разбить религиозные предрассудки — это величайшая задача, и эту задачу Коммунистическая партия не может выполнить иначе как в глубоком союзе с учеными. Правда, мы не закрываем глаза на то, что наука, развиваясь сама в обществе буржуазном, оказывается иногда в лице тех или иных своих представителей зараженной этой стариной, что наука иногда сама покрыта некоторой ржавчиной, оказывается несколько искривленной, искаженной. Но мы берем чистое золото науки — ее естественнонаучную, экспериментальную, проникнутую строжайшей критикой работу, которая составляет ее душу и от которой отпадают, как пустая шелуха, все фальсифицированные полунаучные продукты, стремящиеся к ней пристроиться.

И вот с этой наукой, которая всегда являлась победоносной светлой силой, разгонявшей все эти вампироподобные призраки старины, с этой наукой у нас есть и будет крепкий и прочный союз... Наука принесла много благодетей. Существует даже предрассудок — на этот раз научный предрассудок, — что будто бы дальнейшее развитие науки сможет разрешить все проклятые социальные вопросы. Мы не стоим на этой точке зрения. Мы полагаем, что хотя солнце равно светит и богатым и бедным, но это не мешает тому, что благодаря солнцу в саду богача зреют гранаты и апельсины, а на дворе бедняка оно порождает миазмы в какой-нибудь куче грязи. Действуя в обществе нормальном, построенном на классовых преимуществах, наука видит свои лучи, преломленные самым неожиданным образом в этой мутной среде.

Незачем приводить примеры; скажу только, что свои неизмеримые дары наука прежде всего принесла на службу неболь-

шому меньшинству человечества — высшим классам. Достаточно вспомнить один факт, от которого содрогается каждое человеческое сердце, достаточно раскрыть любую газету, чтобы узнать, с какой ревностью и с каким адским успехом работает наука над изобретением аппаратов для истребления человеческой жизни, человеческого достоинства.

Достаточно вспомнить эту услугу, которую вольно или невольно наука оказывает людям, подготовляющим разрушения, чтобы ответить за каждого честного ученого, что он не может быть спокоен за результаты этой работы, которую он творит в своей лаборатории или своем кабинете.

Но в области коммунистического строительства, в области движения к рациональному гармоническому строю, к сотрудничеству всего человечества — в этой области наука целиком окажется благодетельницей человеческого рода. Коммунистическое строительство невозможно без дальнейшего развития техники.

Что касается нашей страны, то кипучее строительство, которому отдался наш народ, больше чем когда-нибудь требует помощи со стороны науки, нам необходимо подняться на несравнимую высоту в области технического и политического образования, чтобы отстоять свою жизнь от того мирового врага, который нас окружает. Наша оборона и успех нашего хозяйства могут иметь место только при постоянном сотрудничестве с наукой.

Одной из идей Владимира Ильича была, между прочим, идея организации Госплана, в котором работают многие лучшие силы нашей страны. Это учреждение, в котором большую часть работы делают русские беспартийные ученые. Оно вырабатывает те вехи, которыми мы намечаем путь в будущее. Оно впервые вводит учет и глубочайшую сознательность в хозяйственные процессы, происходящие на шестой части суши с полуторастами миллионным населением.

Конечно, правительство не сразу сговорилось с учеными. Ученый мир России был отчасти связан со старым миром, отчасти не был подготовлен к тому, чтобы сразу разобраться во всем происходящем, отчасти был больно ушиблен непосредственным разрушением бытовых условий и условий научной работы. Все это служило некоторым препятствием к тому, чтобы мы быстро подали руки друг другу. Но, кажется, время колебаний и исканий совершенно прошло. Сейчас свою огромную научную работу Советское правительство творит, опираясь на русских ученых. Я должен констатировать, что Академия наук с самого начала заняла мудрую и целесообразную позицию. Я не могу забыть тот момент, когда непосредственно после революции, когда еще власть не установилась, когда еще кипела гражданская война, на мой запрос Академии наук — на какую помощь с ее стороны может рассчитывать новое революционное правительство, — я получил официальный ответ Академии о готовности ее и при новом строе продолжать по-прежнему

му всю свою научную работу и о полном ее согласии принять участие в разрешении тех научных проблем, которые жизнь поставит перед новым народным правительством.

Я имел счастье очень скоро после того, как я был назначен наркомом просвещения, приветствовать нашего уважаемого президента Академии. Академия сдержала свое слово и помогла нам в целом ряде важнейших задач. Я не буду перечислять тех огромных заслуг, которые Академия имеет перед Советской властью.

Товарищи и граждане, от имени Народного комиссариата просвещения я поздравляю Академию не только с прошлыми дву-

мя столетиями, которыми она вправе гордиться, но поздравляю ее с теми десятилетиями и столетиями, которые у нее еще впереди. Может быть, не все академики сознают необычайность того положения, что Академия, основанная царями и бывшая так долго под их тяжелой рукой, первой войдет под триумфальную арку революционного перелома жизни всего человечества, войдет в тот строй, в котором волшебные силы, еще связанные до сих пор, будут развиты в невероятную мощь и сделают руководимое наукой человечество победителем.

«Правда», 8 сентября 1925 г.

НАКАНУНЕ ТРЕТЬЕГО СТОЛЕТИЯ

Академик А. П. КАРПИНСКИЙ, Президент АН СССР с 1917 по 1936 г.

...Вступая в третье столетие академической жизни, нужно определенно и остро поставить вопрос о дальнейшем развитии теоретических знаний. Без дальнейшего углубления и развития теории невозможен расцвет прикладной и практической науки. Казалось бы, какой интерес для практических нужд человечества представляет собой бесконечно отдаленное небо, изучение движения звезд и Солнца. Ведь все данные о жизни Земли, о ее размерах, искусстве мореплавания и управления кораблями были достигнуты только тогда, когда человечество накопило данные по астрономии. Этот путь от неба к Земле, этот путь, позволивший построить корабли, которые плывут не только по течению, как это было в древнейшие времена, убедительнее всего показывает, какие неожиданные результаты дает теоретическое знание.

Сейчас наступает время развития физической химии. Эта область вырастает во все науки и начинает оказывать свое влияние в таких областях знания, которые отделены друг от друга колоссальными расстояниями. И эта чисто теоретическая наука начинает также оказывать существенную помощь практическим знаниям. Я с гордостью должен отметить, что первым творцом физической химии был наш великий Ломоносов. Он первый ввел в химическую

лабораторию весы, первый опровергнул вредную и долго державшуюся теорию «флогистона» и был предвестником окончательной гибели средневековой фантастической алхимии. Такое же явление наблюдается во всех научных отраслях.

Другое пожелание, которое продиктовано жизненной необходимостью и горячим желанием пользы для всего человечества,— это чтобы **третье столетие жизни Академии проходило под знаком тесного взаимного сотрудничества научных сил всех стран и народов...**

У нас есть собственная болезнь—прошлое наследие многих веков, об излечении которой нужно позаботиться прежде всего,— это массовая неграмотность. **До тех пор, пока мы не обучим последнего неграмотного, ученые не могут спокойно проводить свою работу.** Когда все будут грамотны, когда все до одного приобщатся к основам знания, откроются новые возможности для развития науки и для развития Академии...

В общем, мое пожелание, чтобы русская наука еще более быстро, упорно и плодотворно продолжала то дело, которому она с честью и героически служила 200 лет.

«Известия ЦИК», 5 сентября 1925 г.

1942 ГОД

НАУКА НА СТРАЖЕ ОТЕЧЕСТВА

Академик В. Л. КОМАРОВ, Президент АН СССР с 1936 по 1945 г.

Нет большей чести для ученого, чем работать для укрепления боевой мощи Красной Армии в дни ее решающих сражений. Мне пришлось в последние месяцы особенно близко и непосредственно заниматься вопросами мобилизации ресурсов Урала на нужды обороны.

В горной металлургии наши ученые в

числе прочих проблем разработали пути перехода заводов Урала на местную марганцевую базу. Совместно с практиками они показали, как можно воспользоваться мелкими месторождениями богатых марганцевых руд для выплавки ферромарганца, нашли наиболее удобные месторождения, определили технологические пути для

переработки восточных марганцевых руд. Ученые помогли металлургии освоить на некоторых предприятиях доменные угли вместо кокса.

Новые технологические методы открывают значительные добавочные ресурсы сырья и энергии за счет их экономии. Предложенный комиссией по мобилизации ресурсов Урала метод выплавки в доменных печах и рафинировки в конверторах феррохрома по сравнению с выплавкой этого металла в электропечах дает значительную экономию электроэнергии.

В области цветной металлургии разрабатывались и горногеологические вопросы, связанные с включением новых бокситовых, цинковых, медных, никелевых, кобальтовых, вольфрамовых, платиновых и других месторождений. Наши технологи непосредственно на заводах оказывали помощь производству по повышению выпуска продукции заводов. На одном из заводов были разработаны мероприятия, позволяющие удвоить получение никеля по сравнению с 1941 годом; на другом комбинате обеспечивается почти такой же рост производства меди и серы.

Группа наших ученых выявила новые месторождения огнеупорных глин, так важных сейчас для восточной металлургии. Специалисты по минеральному сырью нашли дополнительные источники сырья для транспорта, для верхнего строения пути уральских дорог, для футеровки паровозных топков.

Наши ученые-энергетики разработали топливный режим металлургических заводов Урала, обеспечивший экономию дальнепривозных углей...

В комиссии по мобилизации ресурсов Урала на нужды обороны разработаны мероприятия по регулированию графиков электрической нагрузки, снижающие нагрузку системы. Наши научные работники помогли уральскому транспорту разрешить новые задачи реконструкции основных узлов и роста грузооборота. По предложениям и технологическим схемам ученых сооружаются новые лесохимические заводы, изготавливаются важные оборонные продукты.

Комиссия по мобилизации ресурсов Урала подготовила комплексное исследование о развитии хозяйства Урала в условиях войны. Оно включает линии технической политики и научно-технические мероприятия по черной и цветной металлургии, энергетике, транспорту, производству строительных мероприятий и сельскому хозяйству и экономические анализы масштабов производства, вытекающих из этих мероприятий.

За всю свою полувековую научную деятельность я не испытывал такого глубокого нравственного удовлетворения, как в работе по мобилизации неисчерпаемых ресурсов нашей великой страны на дело обороны. Союз науки и труда, то, о чем всегда мечтали лучшие умы и благороднейшие сердца, стал сейчас, как никогда, тесным и мощным.

Когда геолог ищет новые никелевые руды и знает при этом, что найденный им никель пойдет в броню наших танков, тогда силы, зоркость, энергия ученого удвоятся. Когда технолог находит новые пути для получения алюминия и знает, что из этого алюминия будут сделаны наши боевые машины, тогда его изобретательность и научная смелость увеличиваются во много раз.

Никогда еще не было в среде ученых такого великого творческого порыва. Он охватывает все области советской науки. Советские физики создают теоретические и экспериментальные предпосылки для конструирования новых видов вооружения; математики создают приемы наиболее быстрых вычислений для артиллерии, авиации и боевых судов; химики находят новые методы производства взрывчатых веществ, сплавов, фармацевтических средств; биологи отыскивают дополнительные ресурсы питания Красной Армии и населения; медики спасают новыми методами военной медицины десятки тысяч дорогих жизней бойцов.

У советского ученого нет сейчас других стремлений, кроме максимальной помощи фронту...

«Правда», 24 февраля 1942 г.

1946 ГОД

ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ—ПОТРЕБНОСТИ ОБЩЕСТВА

Академик С. И. ВАВИЛОВ, Президент АН СССР с 1945 по 1951 г.

...Советская наука не просто часть мировой науки, территориально развиваемая в СССР, а наука существенно особого строя и характера...

Великая победа пролетариата в октябре 1917 года открыла путь к строительству нового, социалистического общества на передовой научной основе...

Демократизация науки проявилась прежде всего в приобщении широких масс к научному знанию, в открытии громадного числа новых школ: средних, высших и спе-

циальных. Наука стала распространяться в доступной форме в виде книг, журналов, лекций, консультаций. Наука сделалась близкой совершенно неизвестным в научном мире людям, простым людям, практикам, новаторам дела.

Другая особенность нашей науки также неизбежно вытекает из ее роли и места в Советском государстве: это коренная связь отвлеченной мысли, теории с практикой и техникой.

Так называемая «чистая», то есть ото-

В центре внимания советской физики, разумеется, стоят проблемы атомного ядра, космических лучей, методов использования энергии ядра и техники построения машин,

...Нужно определить пути развития нашей астрономии в ближайшие годы и в соответствии с этим выбрать и изготовить большие астрономические приборы. Это равносильно ряду ответственных задач не только для астрономов, но и для советских оптиков и промышленности.

И тако хощахъ заведе
постытисѣ по^мо^у бж^юу
по еб^юу. ^{по^мо^у бж^юу}
да дастъ х^вд^ю мо^у н^ю.

20X⁵ на 6 шов. 476
на 24 шов.
24/12 ртн. 100 ртн
30 шов. 35 ртн
на 24 шов. 100 ртн
10 шов. 10 ртн
на 24 шов. 100 ртн
на 24 шов. 100 ртн

Крайне важна роль химии... Помимо дальнейшего систематического развития бесчисленных задач органического синтеза, катализа, химии сплавов и пр., перед химиками возникает новая необъятная область исследования в связи с возможностями, открываемыми энергией атомных ядер. Необходимо исследовать на обширном материале химические действия жестких, световых и корпускулярных радиаций. На этом пути можно ожидать и новой продукции и новой технологии. Связь между химией и биологией становится с каждым годом теснее.

Среди вопросов биологии и медицины на ближайшие годы особенно увлекательны дальнейшие исследования и применение так называемых антибиотиков (примерами которых служит пенициллин и стрептомицин), обещающих излечение самых тяжелых заболеваний. Принципиальное значение для понимания основ жизненных процессов имеет развитие учения о вирусах (субмикроскопических организмах), а также проблемы генетики.

Советские географы еще в большом долгу перед страной: им предстоит со-

здать большую систематическую географию Советского Союза, достойную нашей страны. Вполне ясны и вместе с тем огромны задачи геологии, заключающиеся прежде всего в продолжении подробного обследования недр нашей Родины, в поисках особенно дефицитных руд, минералов и нефти. Геофизики обязаны помочь геологам дальнейшей разработкой методов разведки ископаемых — методов электрических, магнитных, радиоактивных, сейсмических, термических и пр. Перед геофизиками же по-прежнему стоит старая, но важнейшая задача создания теоретических основ предсказания погоды...

Безнадежно пытаться в немногих строках охарактеризовать план развития советской техники...

Они касаются реактивных двигателей, аэродинамики, сверхзвуковых скоростей, передачи электрической энергии на расстояние постоянным током высокого напряжения, перехода на новый вид электрического освещения (люминесцентные лампы) и пр.

Из статьи «Особенности и перспективы советской науки», ноябрь, 1946 г.

1960 ГОД

ЕДИНАЯ ТКАНЬ НАУКИ

Академик А. Н. ЕСМЕЯНОВ, Президент АН СССР с 1951 по 1961 г.

Завершила свою работу и потонула в глубинах околосолнечного пространства межпланетная космическая станция. Уже разошелся тираж атласа с первыми фотографиями обратной стороны Луны, никогда не виданной прежде человечеством. Еще продолжает обращение вокруг Земли третий искусственный спутник...

Вступая в шестидесятые годы, мы стоим накануне великих межпланетных путешествий.

Плавают мощный атомный ледокол «Ленин», которому предстоит сыграть большую роль в освоении северных пространств, прилегающих к берегам Родины.

Огромный опыт наших полярных исследователей интенсивно и успешно используется в изучении последнего белого пятна земного шара Антарктиды.

Успешно ведется изучение атомного ядра... Один за другим вступают в строй новые советские центры атомной физики...

Работают быстродействующие электронные вычислительные машины, и каждый год приносит все новые и все более быстродействующие образцы. Именно эти машины вычислили орбиты спутников и космических ракет. Они широко используются в расчетах атомных сооружений и приборов... Все большие области науки поддаются благодатному внедрению математики, все больший раздел наук переходит в разряд точных. Можно предвидеть бурное развитие этого процесса в предстоящее десятилетие, и это должно быть учтено не только во все более широком производстве

машин и организации вычислительных центров, но и во всемерном расширении математического образования, начиная со средней школы...

...Уже строятся новые заводы и целые города, которым предстоит высоко поднять производство химических продуктов и в особенности так называемых полимеров — материалов, раньше считавшихся заменителями, а ныне часто далеко превосходящих естественные материалы, которые они имитируют...

Необходимой составной частью пищи здорового человека (и животных), кроме белков, углеводов, жиров и минеральных солей, являются витамины. Уже в настоящее время по крайней мере часть витаминов получается чисто синтетическим путем, а другая часть извлекается из природных источников...

Настоящее время характеризуется тесным сближением и переплетением наук. Из одной науки в другую проникают методы, идеи, оплодотворяя ее. На гранях соприкосновения наук возникают все новые и новые «гибридные» науки, такие, как химическая физика, биофизика, биохимия, физико-химическая биология, геохимия и так далее.

Образуется единая «ткань» науки — процесс, диалектически связанный с продолжающейся специализацией и углублением сферы деятельности отдельного ученого...

«Известия», 1 января 1960 г.

ЭКРАНОЛЕТ

Э С К А - I

Центральная лаборатория новых видов спасательной техники (ЦЛСТ) Центрального совета ОСВОДа РСФСР проводит исследования в области создания и применения экранолетов в спасательных целях. В лаборатории построено несколько типов экранолетов-амфибий. Некоторые технические решения выполнены на уровне изобретений, и на них получены авторские свидетельства. Одна из построенных моделей — ЭСКА-I: экранолетный спасательный катер-амфибия (его фотография помещена на 1-й стр. обложки этого номера журнала).

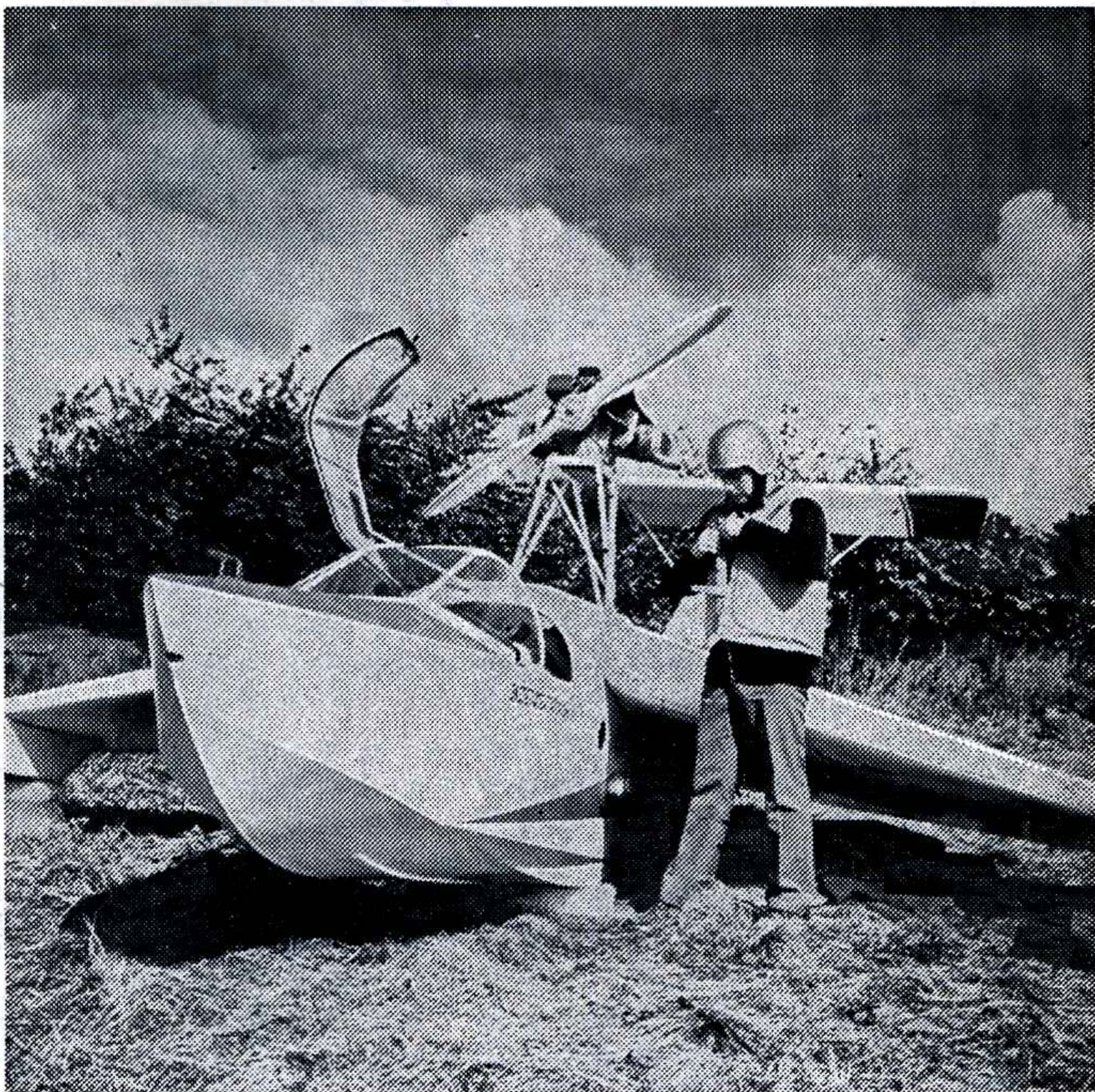
Пока еще экранолеты серийно не выпускаются ни в одной стране мира, но работы по их созданию ведутся уже на протяжении многих лет. Ученые, инженеры-конструкторы считают, что в ближайшие годы экранолет станет таким же распространенным видом транспорта, как суда на подводных крыльях.

В основе принципа движения экранолета лежит явление, ставшее известным еще на заре развития авиации. Около пятидесяти лет назад был установлен странный факт: при полете у самой поверхности земли крылья создавали гораздо большую подъемную силу, чем на остальных высотах.

Описанное явление, получившее название «эффект влияния экрана», натолкнуло авиаконструкторов на мысль использовать его для создания аппаратов высокой грузоподъемности, летающих низко — над землей. Такие аппараты получили название экранолетов. (В журнале «Наука и жизнь» № 1, 1966 г. писалось об экранолетах и проблемах, стоящих перед конструкторами крылатых судов, рассказывалось о путях, которыми идут ученые разных стран в борьбе за экономичность, скорость и грузоподъемность новых машин.)

У экранолета отличные технические данные. Он обладает скоростью самолета и экономичностью моторной лодки. При скорости до 50 километров в час экранолет передвигается по воде (как глиссер с воздушным винтом), или по снегу (как аэросани), при более высоких значениях скорости аппарат отрывается от земли (или водной поверхности) и летит над ней, словно самолет.

Если у самолета нагрузка на единицу мощности в среднем 4 килограмма, то есть одна лошадиная сила поднимает 4 килограмма груза, то у экранолета одна лошадиная сила везет до 20 килограммов, то есть экра-



нолет берет на борт в пять раз больше груза, чем самолет того же веса, с тем же двигателем.

Экранный эффект, как уже говорилось, проявляется только на малой высоте полета. Если расстояние до экрана составляет половину ширины крыла, то подъемная сила оказывается на 3—4 процента больше, чем при полете без экрана; при уменьшении расстояния от крыла до экрана до четверти ширины крыла, прирост подъемной силы составляет более 10 процентов. Поэтому аэродинамическое качество (отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления), которое является как бы коэффициентом полезного действия самолета, может достигать у экранолета 40, в то время, как у самолетов оно равно 8—12.

Создание экранолета с большой нагрузкой на единицу мощности, обладающего хорошей устойчивостью и управляемостью, — дело довольно сложное, требующее всесторонних исследований и экспериментальной проверки.

Созданная машина ЭСКА-I передвигается по снегу и по воде, а в случае необходимости по болотам, через речные отмели и травянистые косы. Максимальная скорость полета — 120 километров в час. Размах крыла — 6,9 метра; длина аппарата — 7,5 метра. На экранолете установлен двигатель М-63 мощностью 30 лошадиных сил. Максимальный полетный вес амфибии 450 килограммов. Вес пустого аппарата 220 килограммов. При скорости больше 50 километров в час аппарат отрывается от воды.

Наивыгоднейшая высота полета на экранном режиме — до 1 метра. Запаса топлива хватает на 2 часа полета.

Управлять ЭСКА просто, для этого не требуется специальных навыков и сложных тренировок. На режиме экранного полета управлять им не сложнее, чем автомобилем. Применение на экранолете двигателя, хорошо освоенного промышленностью, упрощает эксплуатацию машины в самых отдаленных районах страны.

Незначительный расход топлива, низкая стоимость аппарата, высокая скорость и большая грузоподъемность — вот основные эксплуатационные преимущества ЭСКА.

Интерес, проявляемый спасательной службой к экранолетам, вполне понятен, ведь они вездеходы, легко и быстро переходят с суши на воду, значительно меньше, чем катера, зависят от волнений водной поверхности.

По сравнению с традиционным спасательным катером у ЭСКА явные преимущества: при одинаковой с ним стоимости мощность двигателя в три раза меньше.

Труднопроходимая тундра и сыпучие пески для ЭСКА — ровная «асфальтированная» дорога в любом направлении. Поэтому, кроме спасательных целей, экранолет — это машина для связистов и полярников, геологов и строителей, для всех тех, кто сегодня осваивает богатства Сибири, Дальнего Востока, Крайнего Севера, Целинного края.

Ю. МАКАРОВ,
главный инженер ЦЛСТ.

У НАС В ГОСТЯХ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Издательство «Знание» выпускает научно-популярную литературу. Наш девиз — новое в жизни, науке и технике. Брошюры 30 подписных серий информируют читателей о новых достижениях в различных областях знаний. Наша задача состоит в том, чтобы высокий научный уровень выпускаемой литературы сочетался с доступностью и увлекательностью подачи материала. Есть серии, давно знакомые читателям. Это «История», «Международная», «Сельское хозяйство», «Физика», «Искусство», «Техника», «Экономика», «Науки о земле». Недавно появились новые периодические издания, посвященные вопросам эстетики, педа-

гогики, науке управления, организации торговли.

Большую популярность у читателей завоевали ежегодники: «Наука и человечество», «Будущее науки». С 1973 года мы начали издавать справочник «Наука сегодня». В 1974 году, как и в предыдущие годы, будем стремиться выпускать литературу, которая окажет читателям существенную помощь в их производственной, политической, научной и педагогической работе, литературу, пропагандирующую достижения промышленности, сельского хозяйства, науки и техники.

В этом номере предлагаем вниманию читателей несколько рефератов брошюр, недавно вышедших в издательстве.

А. МАРИНОВ,
главный редактор издательства «Знание».

ЭНЕРГИЯ «СЖИГАНИЯ» ВОДЫ

В мае 1862 года газета «Таймс» опубликовала несколько прогнозов достижений человечества через 100 лет. Самым неправдоподобным казался прогноз, что люди найдут способ сжигания воды.

Теперь это фантастическое предположение уже звучит почти как реальность. Вода может стать топливом. Точнее, топливом сможет стать тяжелый изотоп водорода — дейтерий. Он содержится в воде в очень малом количестве, и тем не менее всех его запасов хватило бы на энергетические нужды человечества на 160 миллиардов лет. Научно-технический прогресс уже в сравнительно недалеком будущем во многом будет зависеть и от термоядерной энергетики.

После многих лет поисков обнаружены

принципиально новые возможности использовать термоядерные реакции для получения энергии. В настоящее время советские ученые строят усовершенствованную экспериментальную установку «Токамак-10». Если оправдаются расчеты, то эта установка откроет реальный путь развитию термоядерной энергетики. Эксперименты на «Токамак-10» должны дать ответ на вопрос, насколько оправдан наш сегодняшний оптимизм, насколько наши представления соответствуют физическим явлениям природы.

В. Ф. ДЕМИН, Г. Н. ПОПКОВ. Успехи и перспективы термоядерных исследований. «Знание», серия «Физика», № 11, 1973 год.

ДЕЛЬФИНЫ: МИФ И РЕАЛЬНОСТЬ

Начало сенсациям положил американский нейрофизиолог Джон Лилли, проводивший опыты над дельфинами на Вирджинских островах. Подводя итоги исследований, ученый пришел к выводу, что первым живым существом на планете, которое установит с человеком сознательный контакт, будет дельфин — он обладает огромным мозгом с отлично развитой корой, сложным языком и способностью разумно им пользоваться. Уже в начале 60-х годов Джон Лилли и его единомышленники утверждали, что дельфины очень близки по умственному развитию к человеку.

Национальное управление США по аэронавтике и изучению космоса выделило Лилли 80 тысяч долларов на обучение одного из видов дельфинов — афалины — человеческому языку. Однако результаты оказались разочаровывающими. Дельфин смог повторить за человеком 12 бессмысленных слогов или в лучшем случае имитировал отдельные слова, как это делают попугаи. Все доводы приверженцев «языковой гипотезы» — крупные размеры моз-

га китообразных, большое разнообразие звуковых сигналов и способность обмениваться между собой свистом и щелканьем, звуковые различия в голосах дельфинов — не доказывают еще ни наличия языка, ни абстрактного, понятийного мышления дельфинов, ни их уникального положения в мире животных.

Не обязательно речь обуславливает появление большого мозга с огромным числом извилин. Как известно, вес мозга по отношению к весу тела еще сам по себе ни о чем не говорит. У низкоорганизованных обезьян из Южной Америки относительный вес мозга иногда равняется $\frac{1}{15}$ веса их тела (у человека вес мозга составляет $\frac{1}{34}$ веса тела).

Легко поддаются дрессировке и другие животные: собаки, обезьяны, морские львы. Что же касается качества сигнализации у дельфинов, то она уступает многообразию способов общения, свойственных многим млекопитающим. Установлено, что у лисиц существует 36 сигналов; еще больше типов звуков издают челове-

кообразные обезьяны. Индивидуальные оттенки в голосах — свойство очень многих видов животных.

Более правдоподобно предположение, что «язык» дельфинов — это лишь система простых сигналов, удовлетворяющая их несложные жизненные запросы в довольно сложной для млекопитающего водной среде обитания. Дельфины пользуются сигналами, передающими чувства страха, боли, говорящими о бедствии, разыскивании пищи, утрашении, призывающими партнера к спариванию, и т. д. Однако психофизиологический рубеж между животным и человеком остается непреодолимым. Ведущую роль в развитии крупного мозга дельфинов сыграла, видимо, эхолокация — важнейший способ ориентации зубатых китов в океане и главный путь получения информации об окружающем. Для переработки огромного количества поступающих эхосигналов и потребовался высоко развитый головной мозг.

Общение дельфинов с человеком в неволе ликвидирует их умственную вялость, ставит животных в новые, необычные ситуации. В результате порой наблюдаются удивительные явления, которые ошибочно принимаются за результаты абстрактного мышления. Насколько в действительности разумно поведение дельфинов?

Отсутствие у дельфинов речи и мышления, хотя бы приблизительно похожего на мышление человека, еще не говорит о том, что они лишены и зачатков рассудочной деятельности. В этой связи можно вспомнить о поведении высокоорганизованных животных, которые совершают как бы «предусмотрительные» поступки.

Случаи спасения дельфинами людей, тонущих в море, — не фантазия любителей сенсации. Правда, продиктованы они отнюдь не «гуманностью» и не дружелюбием

к человеку. Дело в том, что у китообразных существует безусловный рефлекс «выныривания»: тогда они наполняют легкие кислородом. Но бывает, что раненый или ослабленный дельфин не может вынырнуть. В его организме возникает кислородная недостаточность, начинается удушье, дельфин совершает хаотичные, лихорадочные движения. Сородичи погибающего воспринимают гидроакустические сигналы бедствия и стремглав, инстинктивно бросаются на помощь, выталкивая животное из воды. Если же таким гидроакустическим раздражителем оказывается тело тонущего человека, дельфины бессознательно производят те же спасательные действия.

Попытки человека переделать природу дельфина на свой лад и научить его сознательно пользоваться языком должны быть признаны беспочвенными: они игнорируют роль эволюции, генетический код и силу наследственной информации. И все же человек, вероятно, сможет со временем использовать дельфинов в качестве связистов в подводных работах, научить их добывать пробы грунта, перевозить грузы, спасать утопающих. Дельфины, особенно афалины, быстро приручаются. Может быть, в недалеком будущем в теплых морях появятся колонии домашних дельфинов, которые будут пастись близ берегов и по сигналу являться к человеку для выполнения его поручений.

А. В. ТОМИЛИН. В мире китов и дельфинов. «Знание», серия «Наука и прогресс». 1973 год.

ЭКОНОМИКА И ПОЛЕ

Какими должны быть оптимальные размеры хозяйства в определенных природно-климатических условиях? Какие виды и сорта сельскохозяйственных растений, виды и породы животных наиболее целесообразны в том или ином конкретном варианте? Как нужно заинтересовать людей, организовать их труд, чтобы затратить меньше сил, а получить продукции больше? Какой должна быть система внутрихозяйственного расчета?

Земля — главное средство производства — может стать щедрой кормилицей лишь тогда, когда в сумме применяемых к ней организационных, технологических и экономических мер будут такие, которые наиболее эффективны для данной зоны, данного сельскохозяйственного района, для каждого отдельного хозяйства и даже поля. Способы использования земли — структура посевных площадей, характер севооборотов, механизация, электрификация, химизация, мелиорация и агротехника — не могут быть повсеместно одинаковыми.

Экономика требует определения оптимальных планов использования земельных

удобий, машинного парка и транспорта, различного оборудования и материалов, капитальных вложений и рабочей силы. Но для того, чтобы со знанием дела приступить к планированию, необходим опыт прошлых лет, учет новых разработок сельскохозяйственной науки.

Понятно, что без знания экономики сегодня нельзя правильно управлять сельскохозяйственным производством. Необходимо соизмерять затраты и результаты труда, видеть перспективы каждой отрасли: полеводства, овощеводства, животноводства.

Опыт передовых колхозов и совхозов доказал эффективность научно обоснованного использования каждого гектара земли. Их пример — а о нем-то и рассказывается в брошюре — наглядная школа для каждого хозяйственника, для каждого сельского труженика.

И. Н. БУЗДАЛОВ и П. А. ШУЛЕЙКИН. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства. «Знание». Народный университет, сельскохозяйственный факультет. 1973 год.

П О Ч В А

Почва — важнейший элемент биосферы, без которого ничто живое на Земле не могло бы существовать. В конечном счете именно почва и микроорганизмы, обитающие в ней, обеспечивают и поддерживают жизнь, создавая биологически чистую воду, оптимальный состав воздуха и разнообразие пищи.

В почве сосредоточена примерно половина растительного вещества суши. А в пустынях, на высокогорных плато, на крутых склонах и в тундре почва — это почти единственное обиталище живого вещества, основную массу которого здесь представляют корни растений (на их долю приходится здесь до 97 процентов всей растительной массы).

Почвенная оболочка Земли — общепланетарная сокровищница, хранящая ту часть энергии, уловленной растениями с помощью фотосинтеза, которая перешла в перегной, — в перегное суши сосредоточено 10^{19-20} ккал энергии, запасенной растениями. Вместе с перегноем в почве накапливаются и такие элементы, как углерод, фосфор, азот, кальций, магний, медь, вторичные алюмосиликатные минералы — необходимые элементы питания растений.

Почвенная оболочка Земли — приемник

дождевой влаги, проливающейся над континентами; поэтому именно почва определяет баланс пресной воды на всей планете, формирует сток воды и ее химический состав.

Почвенный покров и населяющие его микроорганизмы выполняют роль универсального биологического адсорбента — вечного чистильщика и нейтрализатора загрязнений. Человечество очень долго бесплатно пользовалось «самоочищением природы» от бытовых и хозяйственных отходов.

И еще одна важная роль системы «почва — растения»: она — источник продуктов питания и во многих случаях — единственный источник разнообразного биологического сырья, материалов, топлива.

Итак, почва и микроорганизмы, обитающие в ней, обеспечивают самое существование жизни.

Корреспондент журнала «Наука и жизнь» В. Владимиров обратился к известному советскому специалисту в области использования почвенного покрова члену-корреспонденту АН СССР В. Ковде с просьбой познакомить читателей журнала с проблемами, которые встают перед человечеством, борющимся за повышение плодородия почвы.

Рассказывает лауреат Международной научной премии и медали ЮНЕСКО
член-корреспондент АН СССР В. КОВДА.

Система «почва — живые организмы» образует биогеоценоз — сложный природный механизм. Его «детали» — растения, животные, микробы, приземная атмосфера, подпочвенные воды и, конечно, почва. Все они хорошо притерлись друг к другу в течение многих тысячелетий совместной работы. Но главное: биогеоценоз — саморегулирующийся механизм, и в этом залог его долгой жизнеспособности.

В ранние, доисторические времена человек также был частью биогеоценозов. Но со времени палеолита и особенно неолита он стал вторгаться своей деятельностью в хорошо отлаженный природой механизм. Человеку было важно регулярно получать дань с природы: собирать плоды растений, использовать определенные виды животных, добывать топливо, строительные материалы. Некоторые компоненты изымались из почвы почти целиком, нарушая сложившийся природный уклад биогеоценозов.

Возникали вторичные — искусственные — биогеоценозы, которые уже не обладали полным «самоуправлением». Ими командовал человек, командовал так, как это было ему выгодно.

Земледельцы и животноводы старались добиться господства на полях или лугах определенных растений и животных, в которых они были заинтересованы. Это значит, что человеку приходилось защищать и поддерживать только выгодные виды, соответствующим образом воздействуя на почву, охраняя и разводя лишь некоторые породы животных, и т. д. Иными словами, люди постепенно превращали естественные биогеоценозы, в которых царило природное равновесие, в образования, имеющие своего повелителя — человека.

Скажем, чтобы получить больше мяса, жира, шерсти, молочных продуктов, человек умножает стада, увеличивает их рацион. Возрастает нагрузка на пастбища, которые могут прокормить лишь определенное количество голов. В естественных условиях первичная продукция какого-то биогеоценоза — масса растений — и вторичная —

продукты животноводства — взаимно уравновешивались. Теперь же равновесие изменилось в пользу вторичной. И пастбища уже не в состоянии снабдить кормом многочисленные стада. Биогеоценозы оказались на грани распада. Чтобы не допустить этого, животноводам приходится искусственно поддерживать их существование.

Древние скотоводы по-своему сохраняли выгодную для них экологическую ситуацию — они кочевали и этим увеличивали площадь пастбищ. Растительность и дернина почв засушливых районов Средиземноморья, Ближнего и Среднего Востока, Центральной Азии буквально съедены бесчисленными стадами овец, лошадей, верблюдов, крупного рогатого скота. Их численность с доисторических времен непрерывно возрастает.

Не защищенная растительностью почва распылялась и выдувалась. На громадных пространствах Азии, Северной Америки и Африки возникли движущиеся пески, барханы, дюны. Это песчаное воинство наступало на колодцы, поля, деревни, засыпало дороги и каналы. Скотоводы во многом повинны в нерадостном облике современных пустынь и полупустынь Северной Африки, Аравии, Месопотамии, Ирана, Индостана, Центральной Азии, Закавказья, Австралии.

Кочевое скотоводство, одомашнивание животных и птиц помогли человеку бороться с голодом, противостоять природе. И в то же время это привело к трагическим изменениям почвенного покрова. Мы их свидетели. Даже в умеренном климате Европы человек неосторожно превратил песчаные урочища в дюны и барханы.

Да и сама природа способствовала опустошительной деятельности людей. После

ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО ЗЕМЛИ

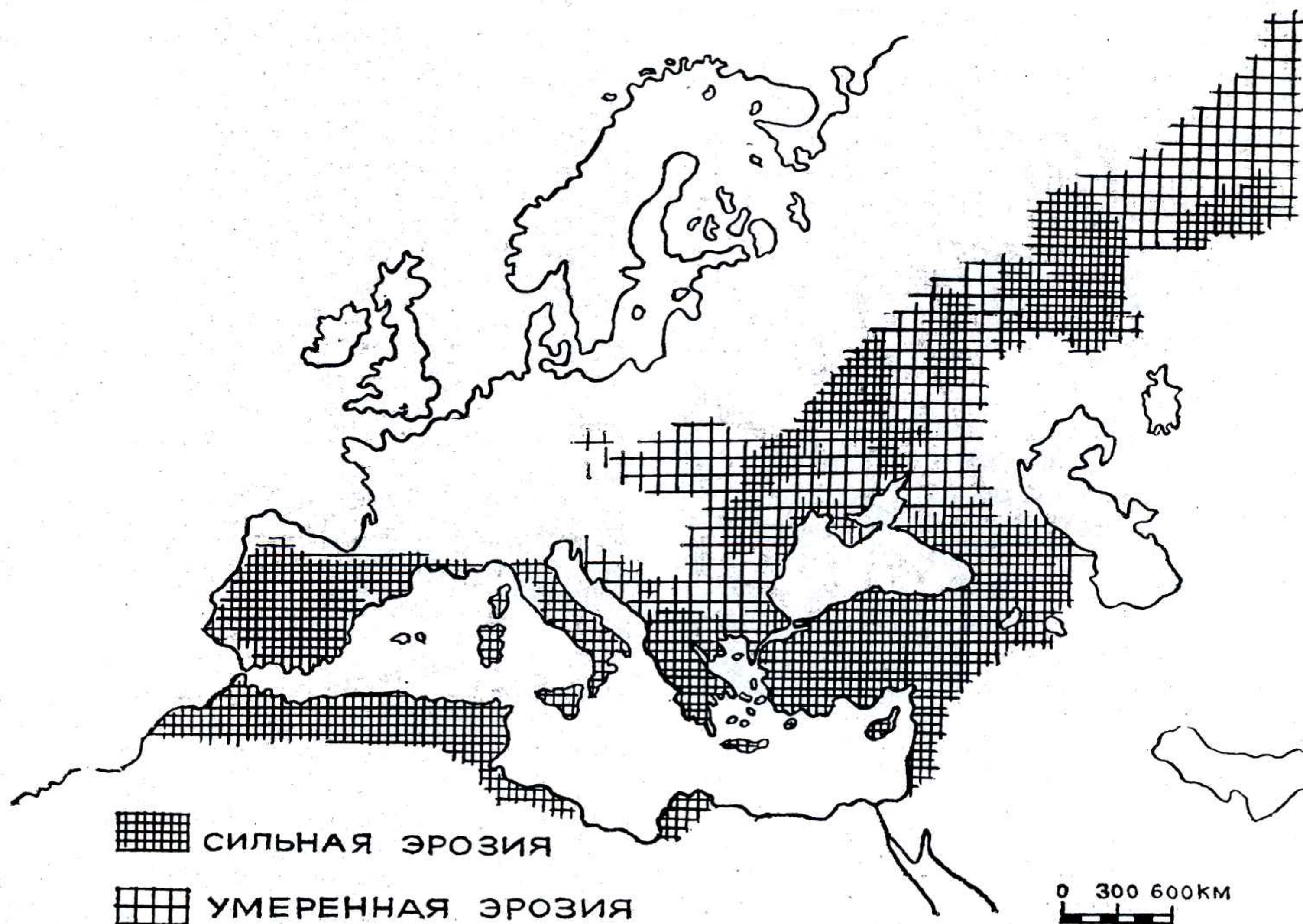
Биомасса	В тоннах
Всей планеты	$10^{13}—10^{14}$
Суши	$10^{12}—10^{13}$
Леса	$10^{11}—10^{12}$
Трав	$10^{10}—10^{11}$
Животных	10^9
Микроорганизмов	$10^8—9$

ледникового периода климат стал склоняться к большей сухости: уменьшались осадки, приподнимались равнинные территории, глубже уходили подпочвенные воды.

Человечеству приходится непрерывно заботиться о своих созданиях — искусственных биогеоценозах, которые уже не могут существовать без этой заботы. Без нее происходит истощение энергетических, биологических и химических ресурсов, ранее накопленных почвой, снижается запас гумуса, уменьшается содержание азота, фосфора, калия, микроэлементов. Почва начинает «болеть», «утомляться», в ней накапливаются вредные вещества.

В наши дни на полях ведутся севообороты — разумное чередование культур, кото-

Уничтожение лесов, распашка степей, прерий, саванн открывали пути для водной и ветровой эрозий, которыми охвачены равнины Северной Америки, Азии, Африки. Картину развития эрозии в Европе иллюстрирует данный рисунок.



рое помогает восстанавливать плодородие почвы, земли оставляются в залежах, почве делаются «инъекции» в виде удобрений, вводится более глубокая вспашка, рыхление и т. д. Широко применяются вещества для уничтожения сорняков и вредителей — биоциды: гербициды, инсектициды, дефолианты. Это крайние и «деспотические» меры воздействия. Они защищают нужные человеку растения и в то же время отрицательно сказываются на самой почве, на численности и активности ее фауны и микроорганизмов: остатки химических веществ попадают в воду, пищу, нанося человеку вред.

Создание искусственных биогеоценозов — вынужденный шаг человечества. И в то же время трудно винить его в том, что этот шаг имел во многих районах земли отрицательные последствия. Это результат незнания, недостаточного опыта...

Происходит разрушение природных земель и в результате индустриальной деятельности людей. Главные претенденты на захват сельскохозяйственных земель — города, села и новые предприятия.

Создание крупных плотин и водоемов на реках также поглощает ценные почвы. Затопливаются плодороднейшие пойменные террасы. Вода добирается даже до высоких террас и водоразделов. Пресные почвенные воды, остановившиеся на глубине 2,5—3 метров, увеличивают продуктивность угодий. Но если они поднимаются выше, минуют «критический уровень», а к тому же выносят те или иные соли поближе к поверхности, то происходит осолонцевание или засоление почв.

Осушение болот, содержащих сернистые металлы, иногда вредит почвам — они приобретают резко кислую реакцию. Это наблюдалось на осушенных массивах Финляндии, Голландии, Флориды, Гвинеи, Бирмы, Таиланда. Иногда приходится их снова затопливать, вносить известь. Бывает, однако, когда уже и это не помогает. В тропиках неправильное осушение делает железистые почвы подобными камню, превращая их верхний слой в своего рода панцирь.

Общая масса растений и ее ежегодный прирост увеличиваются примерно в 30—35 раз в направлении от приполярных областей к экватору. На первый взгляд это связано с поступлением солнечной энергии. Однако радиационный баланс увеличивается с севера на юг только в 10 раз. Значит, имеются и другие факторы, влияющие на биопродуктивность. Ими могут быть, например, повышенное содержание углекислоты в воздухе субтропиков и тропиков, репродуктивные спо-

собности южных растений, атмосферные осадки...

В искусственных агросистемах многие важные компоненты остаются неуправляемыми: процесс фотосинтеза, приток солнечного света и тепла, концентрация углекислоты в воздухе. Будущее земледелие должно научиться командовать всеми этими компонентами. Уже имеется некоторый опыт создания сельскохозяйственных предприятий в обширных замкнутых ангарах с искусственным светом, подогревом, повышен-

ОТНОШЕНИЕ

НАЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ К МАССЕ КОРНЕЙ

В тундре	1 : 8, 1 : 6
В тайге (ельники)	4 : 1
Осинники на солоди в лесостепи	3 : 1
Травянистые ассоциации на типичном черноземе	1 : 9
Травянистые ассоциации на черноземно-луговой почве	1 : 6
Травянистые ассоциации на солонце	1 : 20

Поверхность почвы нередко загрязняется пустой породой, остающейся после извлечения полезных ископаемых, миллиардами кубических метров индустриальных вод, миллионами тонн пыли, миллионами тонн токсических газообразных веществ... Известны случаи, когда правительство США принимало решение вывезти и заменить многие тонны земли, загрязненной радиоактивными продуктами вследствие небрежности военных. Надо заметить, что война — даже «обычная», а не атомная — наносит почти невосполнимый урон почвенному покрову — укреплениями, воронками от бомб, окопами, минными полями.

ЭНЕРГИЯ, СВЯЗАННАЯ В БИОМАССЕ И ПОЧВАХ СУШИ

(в ккал)

В биомассе суши	10^{19-20}
Связывается фотосинтетически (в год)	10^{17-18}
В почвенном гумусе	10^{19-20} (до 10^{22})

ной концентрацией углекислоты в воздухе, автоматическим орошением, оптимальной влажностью воздуха и программированным круглогодичным урожаем. Подобные работы проводятся в Академии наук Армянской ССР и Агрофизическом институте в Ленинграде.

В практику земледелия будут введены новые виды минеральных удобрений и микроудобрений. Уже известно положительное действие подвижного кремнезема на урожай риса. Соединения серы и магния спо-

Итак, итоги серьезны. Сегодня общая площадь почв, ранее плодородных, а теперь по тем или иным причинам потерянных для сельского хозяйства, исчисляется 20 миллионами квадратных километров! Это почти в полтора раза превышает площадь нынешних пахотных земель, которые занимают всего лишь одну десятую часть суши. Основные потери мир понес в последние 100—150 лет. Историческая ответственность за это в наибольшей степени ложится на капиталистический способ производства.

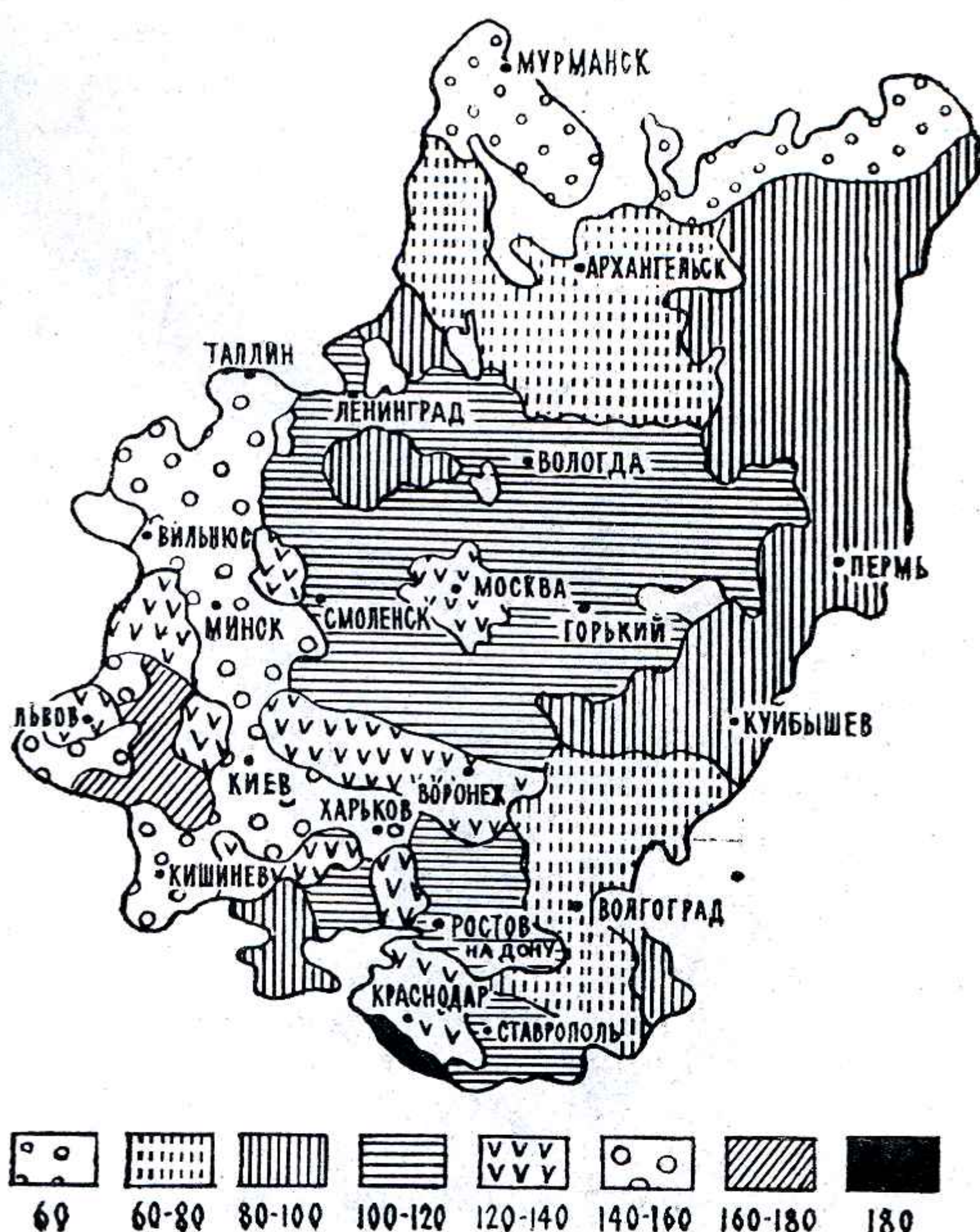
МЕЛИОРАЦИЯ

Преобладающая часть черноземов земного шара находится на равнинах Российской Федерации и Украины. Лесостепи Европейской и Азиатской частей Советского Союза также обладают очень плодородными почвами. На юге страны, где много солнца и тепла, хорошо растет рис, виноградная лоза, плодовые растения, хлопок. Субтропическое земледелие процветает в Закавказье.

Однако далеко не вся территория Советского Союза благоприятна для ведения сельского хозяйства. Большая часть ее — это пространства к северу от 45° параллели северной широты. Всего 5—10 тысяч лет назад они перестали испытывать влияние последнего оледенения. В результате здесь образовалась громадная полоса, включающая кислые подзолистые и бурые почвы, болота, торфяники. Почти половина этих земель скована современным подземным оледенением — вечной мерзлотой.

Обширные равнины страны удалены от Атлантического, Индийского и Тихого океанов, спрятаны за высочайшими горными системами Средней Азии и Кавказа — там царят сухие, полупустынные и пустынные ландшафты.

Иначе говоря, 65—70 процентов территории СССР составляют неудобья, земли холодных и засушливых областей, пустыни. Но это не значит, что у нас много бесполезных, ненужных угодий. Специалисты считают, что таковых вообще нет. Напри-



На схеме показано общее количество растительной массы, произрастающей в различных климатических зонах нашей страны (в ц/га).

мер, скудные пустыни и полупустыни Арало-Каспийской низменности дают ценное растительное сырье для химико-фармацевтической промышленности. Здесь уже несколько тысячелетий развивается овцеводство. В тундре пасутся миллионные стада оленей. Все земли — и пойменные пруды, и лощины, и овраги — производят полезную биологическую продукцию. Необходимо только ухаживать за ними.

Однако агротехнические методы — даже самые лучшие — бессильны против серьезных «заболеваний» и «травм» почвы. Как правило, требуются более сильные меры — мелиорация («мелио» — лучше). Прогресс сельского хозяйства связан сегодня с си-

собствуют урожаю на кислых бедных почвах. Можно ожидать большой пользы от соединений натрия. Микроудобрения бора, меди, цинка, молибдена вошли в сельскохозяйственную практику, но их применение все еще можно расширять. Необходимо разрабатывать методы увеличения содержания CO_2 в приземном воздухе полей, что повышает эффективность фотосинтеза.

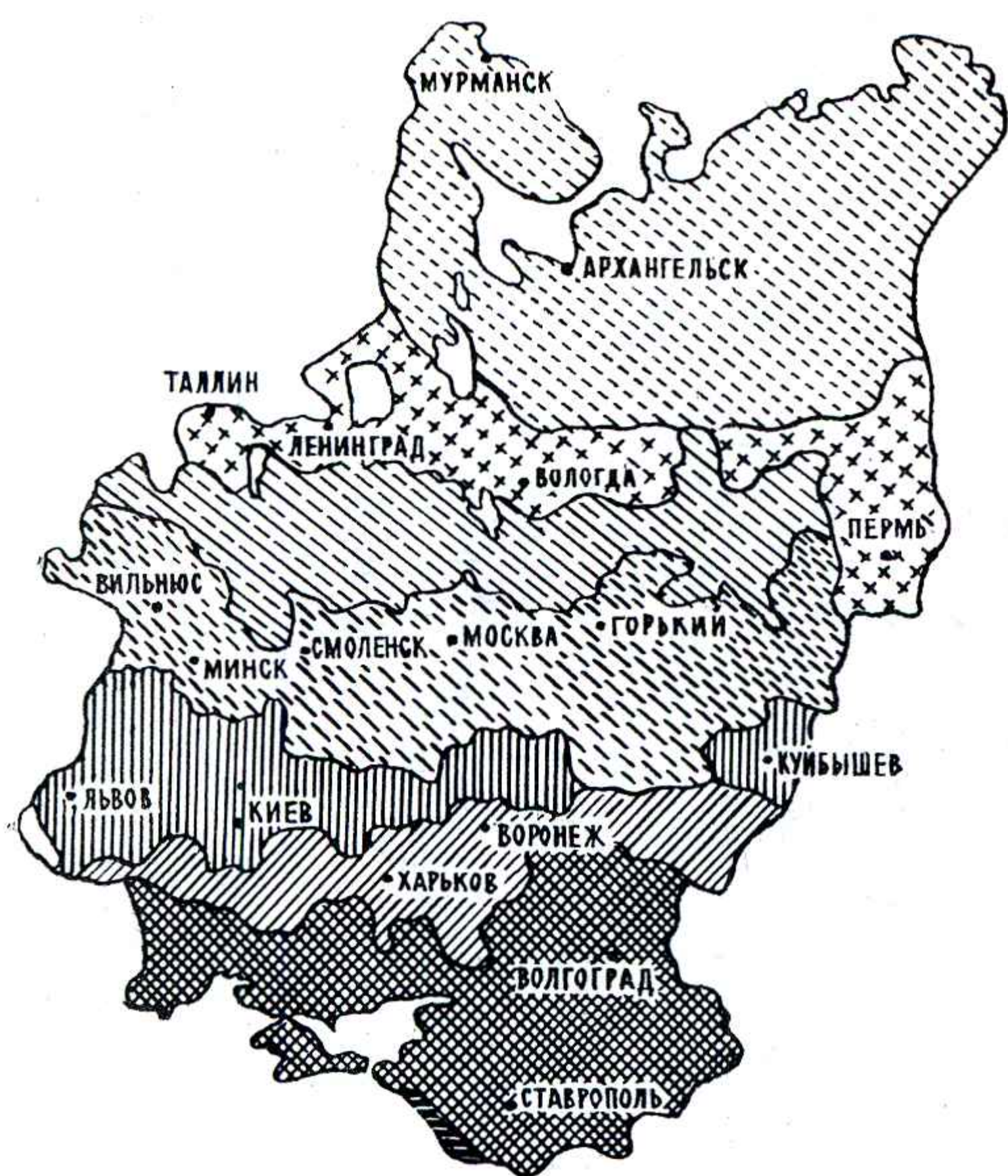
Для этих целей незаменимы органические удобрения и травосеяние. На полях вскоре появятся удобрения типа витаминов, аминокислот, ферментов.

Орошение коренным образом меняет водный и солевой баланс территории. В большинстве случаев это приводит к подъему уровня грунтовых вод — иногда со скоростью 3—4 метра в год. Подпочвенные воды выходят на поверхность и заболачивают, засоляют орошаемые земли.

Но есть примеры инженерных оросительных систем, которые не приводят к засолению и заболачиванию орошаемых территорий в течение столетий и даже тысячелетий. Это, скажем, Самаркандский и Ташкент-

ский орошаемые оазисы. Они обладают прекрасным естественным дренажем, иначе говоря, свободным оттоком грунтовых вод.

Советский и зарубежный опыт показывает, что при правильном осушении, регулировании водного режима осушенных почв и при высокой культуре земледелия на них можно собирать высокие урожаи зерновых, льна, картофеля. Пример тому — Украинское Полесье. Здесь за 5 лет производство зерна выросло в 1,7 раза, овощей — в 1,5 раза, сочных и зеленых кормов — в 1,6 раза.



(1 — 0—200°; 2 — 200°—500°; 3 — 500°—800°;
4 — 800°—1 000°; 5 — 1 000°—1 500°; 6 —
1 500°—2 000°; 7 — более 2 000°.)

Резерв земледелия — урожай так называемых пожнивных культур, которые высеиваются во вторую половину лета, когда убран основной урожай. Условия для выращивания этого второго урожая есть не только на юге нашей страны, но и в более северных районах.

На схеме показано, сколько тепла еще не используется земледельцами Европейской части СССР. Подсчет тепла проведен в градусах и показывает ту сумму температур (учитывается температура лишь больше 10° С), которая складывается день за днем от того момента, как снимают главный урожай, и до наступления осенних холодов. Цифры говорят, что на Русской равнине можно «вторым эшелон» выращивать травы и некоторые пищевые культуры. Практика повторных посевов начинает распространяться на юге Украины и в Средней Азии. Известен опыт Азербайджана, получившего два урожая риса.

системой коренных мелиоративных мероприятий. Именно с системой, а не с одним каким-либо способом мелиорации. Только комплексный подход способен надежно защитить почву от смыва, пыльных бурь, движущихся песков, засоления, истощения. Поэтому программа Центрального Комитета КПСС предусматривает гидротехнические мелиорации (орошение и осушение), химические (известкование, гипсование, внесение удобрений), снегозадержание, защитные лесные полосы и т. д.

Мелиорация — это не только улучшение почв. Она, в сущности, и научный метод управления сельскохозяйственными почвами, который должен заменить все прежние, «деспотические» меры воздействия на них. С помощью мелиораций, наконец, удастся создать управляемые и долго живущие искусственные биогеоценозы, несравненно более продуктивные, чем естественные.

Из всех главных компонентов биогеоценозов почва — наиболее управляемый компонент. Ее можно обрабатывать, удобрять, защищать... Вода управляема, но в меньшей степени. На животных воздействует генетика и селекция, но процесс этот трудный и длительный. Атмосфера и климат, во всяком случае, в наши дни, независимы от человека. Поэтому главное внимание специалистов обращено к почве, которая в наибольшей степени поддается управлению, и, значит, здесь можно ожидать наибольшего эффекта.

Уже более ста лет во многих странах мира известкуются кислые почвы. Осушены заболоченные площади в Западной Европе и Северной Америке. В областях умеренного климата разбиты лесные защитные насаждения, противоэрозионные террасы, оросительные каналы. Искусственные пашни появились на месте морских заливов в Голландии, Польше, Прибалтике, на бывших болотах Колхиды, на выбросах пустой породы из шахт, массивах отработанных торфяников. В пустынях Узбекистана, Египта, Алжира созданы плантации хлопка. На горных склонах Юго-Восточной Азии, в речных долинах и дельтах Амударьи, Кубани, Инда, Нила, Роны трудом земледельца разбиты орошаемые поля риса...

Однако именно почва как основная часть саморегулирующегося природного механизма обладает и определенной устойчивостью, инерцией. И эта ее особенность может препятствовать мелиоративным воздействиям. Например, процесс рассоления солончаковых почв идет, как правило, значительно медленнее, чем предполагали ученые и инженеры, чем это показывали предварительные расчеты. «Сопrotивляемость» почвенного покрова мелиорациям повышается особенно в том случае, когда пытаются добиться его улучшения одним каким-либо способом, скажем, только орошением или только осушением. Бывает, что в таких случаях мелиорация ничего не меняет, а то и ухудшает свойства почвы, усиливает, например, засоление.

Поэтому основная особенность мелиоративных работ — воздействие на все компоненты угодья: на почву, на рельеф и микрорельеф, на грунтовые и даже подземные воды, геохимический и водный баланс местности, приземный и почвенный климат. Но здесь не может быть трафарета. Каждая крупная территория неповторима и требует особого подхода. Увлечение какой-то одной идеей улучшения сельскохозяйственных земель — это всегда крайность. Дренаж нигде не нужен — дренаж нужен везде; везде сеять траву — нигде не сеять; понижать уровень грунтовых вод повсеместно — не понижать; везде применять промывкой режим полива или нигде...

Со строительства гидротехнических сооружений и каналов мелиорация земельных массивов только начинается. Это лишь начало большого комплекса работ, который складывается из почвенно-мелиоративных, гидрогеолого-мелиоративных, химико-мелиоративных, агрономических, технических, биологических мероприятий.



Рост урожаев зерновых культур за XVIII—XX столетия в индустриально развитых странах.

СЛОВО ЦИФРАМ

В современном мире до сих пор существуют очаги голода и недоедания. Численность населения Земли непрерывно растет — в течение 30—35 лет оно удваивается. Увеличиваются потребности общества в различных материалах биологического происхождения. Одним словом, все больше и больше требуется продукции, которую можно получить, лишь возделывая почву.

Что необходимо сделать для удовлетворения растущего спроса?

Прежде всего сохранять и увеличивать продуктивность тех сельскохозяйственных угодий, которыми человечество обладает. В отличие от пресной воды, растительности или животного мира почва не возобновляется. На месте разрушенного почвенного покрова может появиться новый, но на это уйдет много времени, и он будет представлен почвами другого типа. Создавать же почвенный покров искусственно очень дорого.

Вторая мера — освоение новых земель.

За год население нашей планеты увеличивается на 75—80 миллионов. Для них необходимо построить дома, проложить дороги, энергетические линии, построить заводы, школы, кинотеатры... В среднем это требует

десятую часть гектара на человека, что в общей сложности составляет 7,5—8 миллионов гектаров в год (это потерянные для сельского хозяйства земли). А чтобы обеспечить одного человека продовольствием и другой биологической продукцией в среднем сейчас требуется на жителя Земли 0,4 гектара. Если существующий сегодня уровень урожая не изменится, то ежегодно придется осваивать для нужд сельского хозяйства до 20 миллионов гектаров новых земель. Добавим к этому земли, используемые для городского и промышленного строительства (это 5—6 миллионов гектаров каждый год), и земли, потерянные в результате водной эрозии, засоления, загрязнения.

В итоге при застое урожайности вероятная потребность человечества в землях в конце семидесятых годов составит 32—34 миллиона гектаров ежегодно, к концу девяностых годов — 45—52 миллиона гектаров. Такие темпы освоения новых земель непосильны и нелепы, так как это приведет к исчезновению земельных ресурсов мира.

Главный путь развития земледелия — это коренное увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Уже сейчас необходимо решать задачу удвоения урожайности и думать о ее увеличении в 3—4 раза в XXI веке.

Реально ли удвоение и даже утроение урожаев за этот срок? Вполне реально. Вспомним, что подобное удалось уже сделать за минувшие 35 лет, несмотря на войну. Сегодня же в распоряжении советских земледельцев гораздо больше средств и возможностей. И это показали успехи 1973 года: собран урожай зерновых, превышающий 220 миллионов тонн.

ЛИТЕРАТУРА

Дорст Ж. — До того, как умрет природа. Москва, 1968 г.

Ковда В. А. — Проблема биологической и хозяйственной продуктивности суши. Москва, 1966 г.

Ковда В. А. — Биосфера и человечество. Москва, 1971 г.

Искусственное орошение полей — наиболее древний и самый эффективный вид мелиорации почвы, рельефа и приземного климата. Его роль в истории мировых цивилизаций трудно переоценить. Не случайно древние цивилизации возникали и развивались одновременно и параллельно с древнейшими оросительными и осушительными системами в долинах и дельтах рек Мургаб,

Амударья, Сырдарья, Хуанхэ, Янцзы, Нил, Ганг, Индус, Сарафати, Меконг, Тигр, Евфрат и др.

Болота и заболоченные почвы в СССР занимают около 100 миллионов гектаров! Это мелиоративный резерв для земледелия и лесоводства будущего.

Только в Европейской части СССР находится до 24 миллионов гектаров с из-

бытком увлажненных сельскохозяйственных угодий. Крупные массивы земель, нуждающиеся в осушении, сосредоточены в Полесье — 4 миллиона гектаров, в северных областях РСФСР — до 15 миллионов гектаров. Огромную потенциальную ценность представляют болотные массивы в дельтах Дуная, Днестра, Днепра, Кубани, Терека, Риона, Амударьи. Здесь удастся включить в земледелие до 500 тысяч га.



ОБЪЕДИНЕННЫМИ УСИЛИЯМИ

Недавно в Москве, на ВДНХ, проходила Международная выставка «Единая система электронных вычислительных машин социалистических стран» — «ЕС ЭВМ-73», которую посетило около 500 тысяч человек. Она явилась наглядным подтверждением огромных возможностей в развитии экономики, в повышении научно-технического потенциала, которые открывает перед странами — членами СЭВ социалистическая экономическая интеграция.

Эта выставка продемонстрировала большой успех, достигнутый совместными усилиями специалистов Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, СССР и Чехословакии в создании целого семейства ЭВМ третьего поколения, показала авангардную роль Советского Союза в организации и осуществлении этого крупнейшего научно-технического проекта.

О Единой системе ЭВМ в журнале «Нау-

ка и жизнь» (№ 8, 1973) рассказал ее генеральный конструктор А. Ларионов; там же были представлены вычислительные машины этого семейства.

Одна из особенностей Единой системы ЭВМ — широкий набор различных периферийных устройств, которые дают возможность создавать внешнюю память большой емкости, использовать все виды представления информации при вводе в машину и выводе из нее, организовать работу в режиме диалога оператора с ЭВМ, посылать ей задания с удаленных пунктов и т. д. Именно наличие большого числа разнообразных периферийных устройств позволяет эффективно использовать машины единого семейства для самых различных целей. О нескольких таких устройствах, демонстрировавшихся на выставке (а их было представлено там более 100), и рассказывают заметки нашего корреспондента С. Ефимова.

БОЛГАРИЯ

10 000 СТРАНИЦ НА 11 ПЛАСТИНКАХ

Основное хранилище программ, которые управляют работой ЭВМ, и программ, которые нужны для решения прикладных



задач, это — внешняя память машины. Именно здесь запасены впрок «знания», которые в значительной мере и определяют все, что под силу вычислительной машине. Внешней памятью служат различные запоминающие устройства и, в частности, накопители на магнитных дисках со сменными пакетами.

Пакет — это «этажерка», собранная из металлических дисков, обе стороны которых покрыты ферролаком. В пакете накопителя (ЕС-5061), созданного болгарскими специалистами, 11 дисков, диаметр пакета — 36 сантиметров, а толщина — 10 сантиметров. На двадцати рабочих поверхностях дисков можно записать информацию общим объемом 29 миллионов байтов — такое количество информации содержится, например, в 10 томах Большой Советской Энциклопедии.

Запись информации, ее считывание и стирание на каждой рабочей поверхности производит своя магнитная головка. Все 20 таких головок укреплены на общей стойке, которая, как гребенка, может вдвигать по две головки в каждое пространство между дисками. Конструкция подвески головок аэродинамическая: при вращении пакета со скоростью 2 400 оборотов в ми-

нуту головки «плавают» на воздушной подушке толщиной 0,003 миллиметра. Какая из двадцати головок должна в данный момент производить, например, считывание информации, необходимой машине, и с какой именно дорожки, определяет блок управления. Он посылает приказ двигателю совершить нужное перемещение блока головок. На такой поиск адреса уходит в среднем 0,05 секунды, максимум — 0,08, а сам процесс обмена информацией происходит со скоростью примерно 300 тысяч байтов в секунду. На замену одного пакета другим требуется около минуты. Именно сменность пакетов позволяет создавать целые библиотеки программ, а значит, иметь внешнюю память практически неограниченной емкости.

ПОЛЬША

МАГНИТНАЯ ГОЛОВКА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Нередки случаи, когда быстрота доступа к информации, хранящейся во внешней памяти, становится главным требованием. И тогда даже столь мизерные, по нашим представлениям, затраты времени на поиск данных, как 0,05—0,08 секунды, оказываются недопустимо большими.

Из известных сегодня типов накопителей самым быстрым является накопитель на магнитном барабане — поиск информации здесь происходит в несколько раз быстрее, чем у накопителей со сменным пакетом дисков. Например, у накопителя на магнит-

ном барабане (ЕС-5035), созданного в Польше, это среднее время обращения составляет всего 0,02 секунды.

В шести местах (по окружности) вдоль барабана, покрытого ферролаком, смонтированы стойки с 32 магнитными головками, которые расположены так, что каждая из них производит запись (считывание) на своей дорожке.

Благодаря тому, что поиск нужной дорожки осуществляется электрическим соединением, а не механическим перемещением головок, столь мало время, затрачиваемое на нахождение информации.

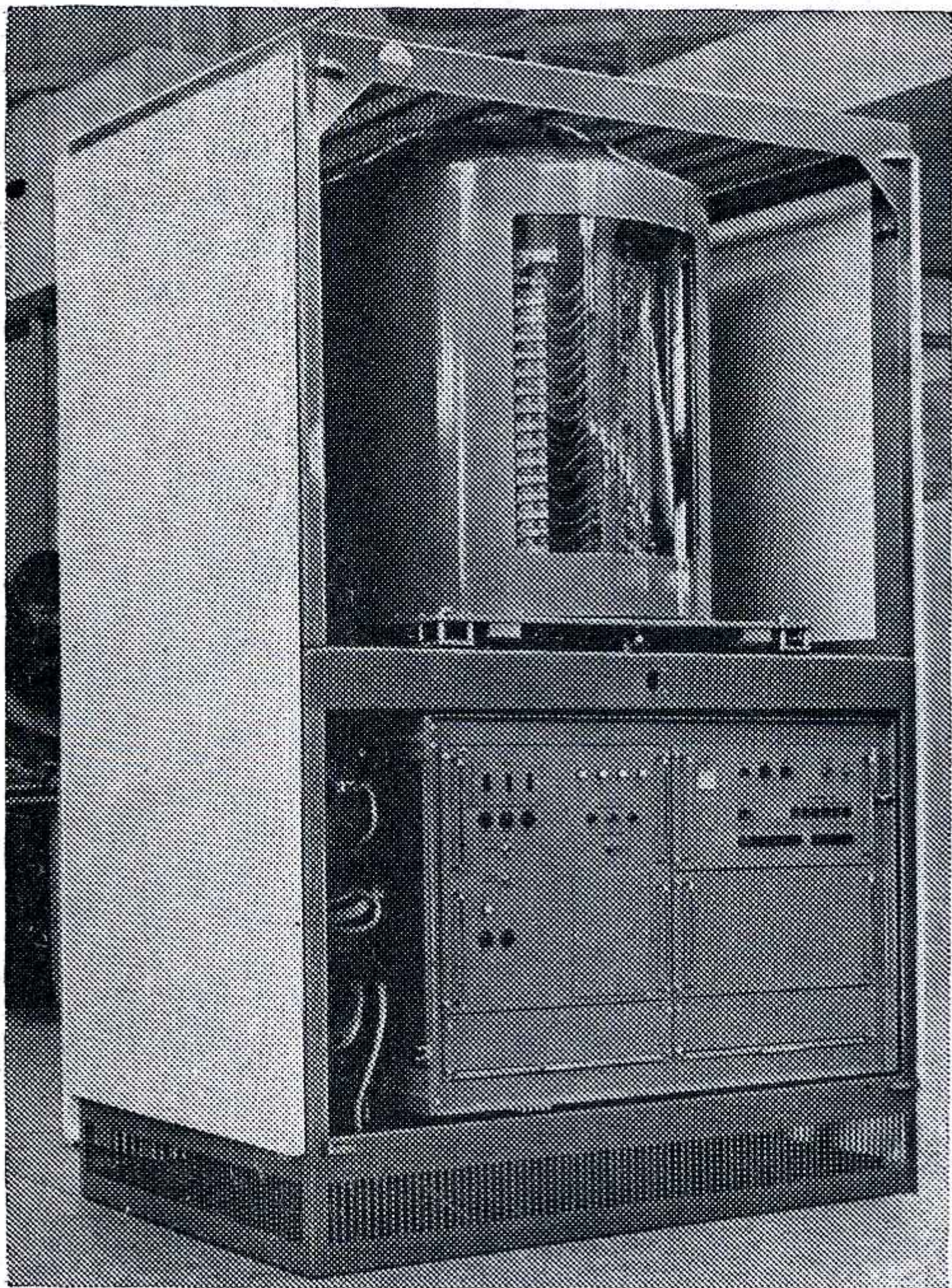
При вращении барабана (со скоростью 1 500 оборотов в минуту) гидравлическое усилие, прижимающее головки к барабану, уравнивается создаваемым воздушным потоком, и головки оказываются «плавающими» на воздушной подушке толщиной 0,003—0,004 миллиметра. Барабан и головки находятся в герметичном кожухе. Емкость памяти этого накопителя — 2 миллиона байтов.

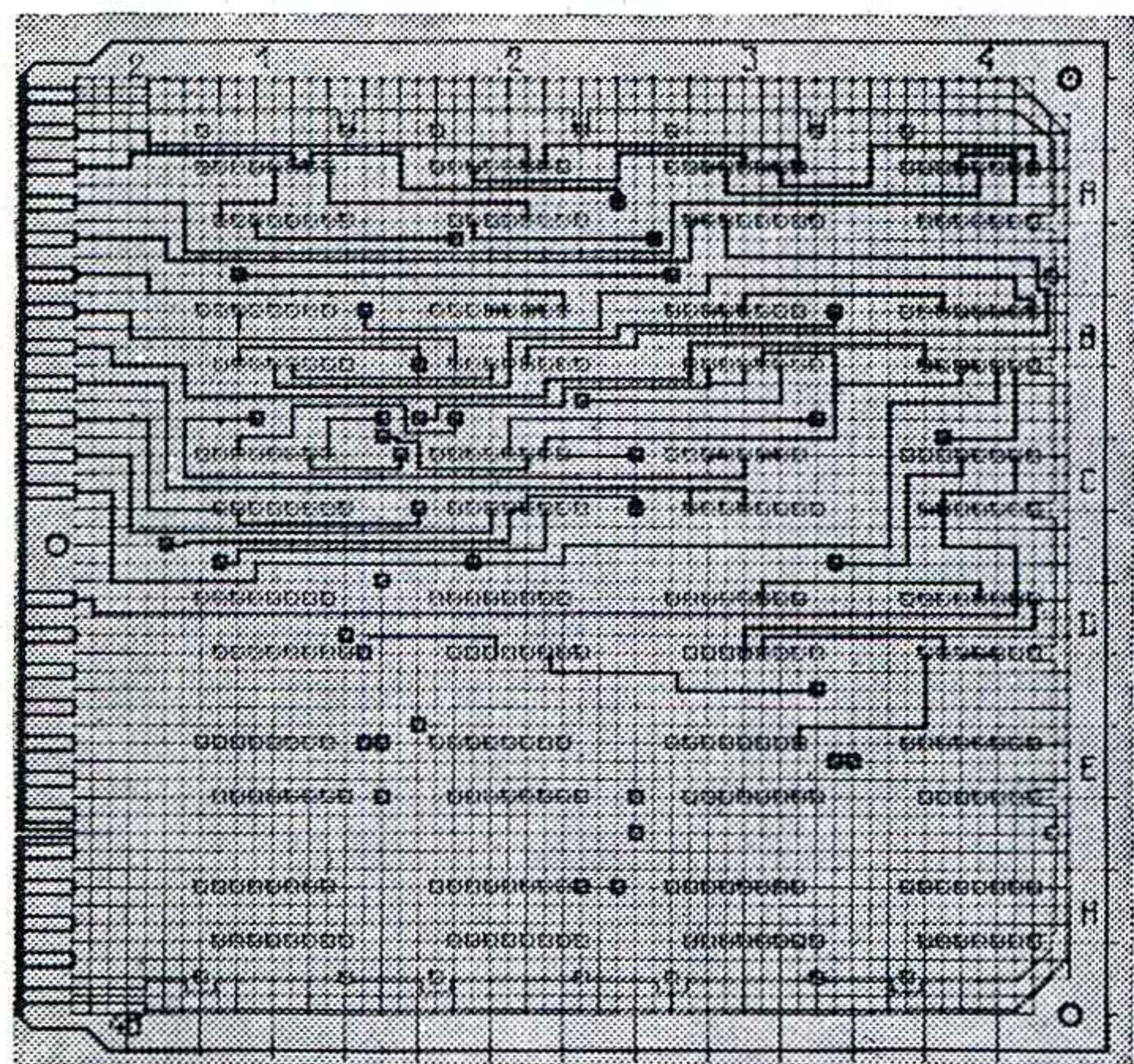
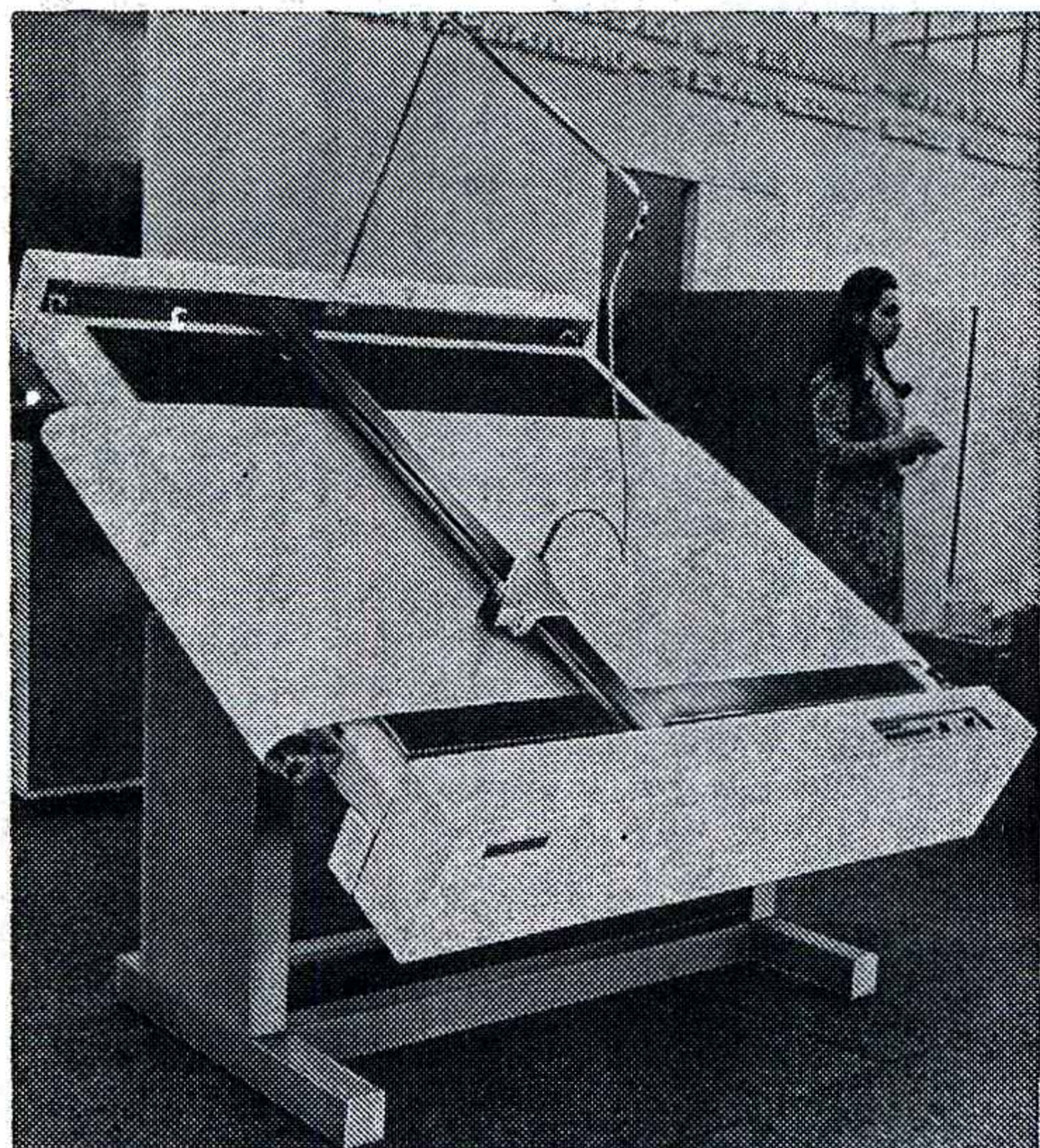
СССР

МАШИНА РИСУЕТ МАШИНУ

Круг задач, которые решает ныне электронная вычислительная машина, широк и разнообразен. И во многих случаях результаты ее расчетов желательно получить не на «классическом» машинном языке — не числовое описание, а в графическом виде. Для этой цели и служит регистрирующее устройство планшетного типа — ЕС-7051 (создано советскими специалистами), которое по данным, поступающим из ЭВМ, строит на бумаге машиностроительные чертежи, электрические и другие схемы, всевозможные графики, например, сетевые, метеорологические карты, строительные чертежи, воспроизводит рисунки. Трудно переоценить возможность представления информации, получаемой ЭВМ, непосредственно в графическом виде. Показателен, например, такой демонстрационный эксперимент. В ЭВМ ввели данные (координаты) характерных точек строящегося здания редакции газеты «Известия» и поручили машине рассчитать по ним перспективное его изображение под определенным углом зрения. Затратив на это несколько минут, машина передала информацию графопостроителю, который за время, тоже измеряемое минутами, сделал соответствующий рисунок; на построение такой перспективы архитектор потратил бы не одну неделю. Снимок, помещенный под фотографией графопостроителя (на стр. 20), иллюстрирует другой пример: машина произвела расчет трассировки платы печатного монтажа, по которому и был создан этот чертеж.

Каков принцип работы графического регистрирующего устройства? Специальная программа-транслятор переводит двоичный код, в котором машина рассчитала координаты всех точек будущего чертежа (гра-





фика), в другой импульсный код. Эти импульсы и управляют двумя шаговыми двигателями, один из которых перемещает траверсу вместе с находящимся на ней пишущим узлом — это соответствует изменению координат в направлении оси X, а другой двигатель перемещает вдоль траверсы каретку с пишущим узлом — изменение координат по оси Y.

Чтобы графопостроитель, который может чертить со скоростью 50 миллиметров в секунду, не отнимал драгоценное время у машины, передающей данные с неизмеримо большей скоростью, у него есть своя, буферная память емкостью 4 тысячи байтов. Порции данных, получаемых от машины примерно за 0,02 секунды, хватает графопостроителю для «самостоятельной» работы в течение часа.

В пишущей головке графопостроителя установлено три чернильных пера, что позволяет осуществлять трехцветную запись, причем изменение цвета происходит автоматически. Можно задавать разный масштаб вычерчивания (1:2, 1:1 и 2:1), ко-

торое производится непрерывной, пунктирной или же штрих-пунктирной линиями. Все построения ведутся на бумажном поле размером 1050×1000 миллиметров. Так же работает и графическое регистрирующее устройство рулонного типа (ЕС-7053), но в нем изменение одной из координат создается движением бумаги.

ГДР

ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Для современного этапа развития вычислительной техники характерно широкое использование ЭВМ в системах обработки данных, которые обеспечивают работу большого количества удаленных пунктов. Примером могут служить в первую очередь автоматизированные системы управления производством, информационно-справочные системы, системы резервирования билетов на транспорте и т. д.

В Единой системе ЭВМ имеется полный набор технических средств, которые позволяют удаленным абонентам создавать такие системы коллективного пользования вычислительной машиной. И среди этих средств — абонентские пункты для сбора и передачи информации, ввода данных в ЭВМ и вывода, отображения информации на экране и т. д. Сам по себе абонентский пункт — это тоже целый комплекс устройств, которые позволяют выполнять все необходимые операции. На снимке внизу — одно из таких устройств, входящее в состав абонентского пункта (ЕС-8005), созданного специалистами ГДР. Это пульт-концентратор. Сидящий за ним оператор может опрашивать до 15 находящихся в разных местах источников информации, например, склады, цеха, билетные кассы. С помощью клавиатуры он переносит полученные от них данные на какой-то носитель информации, например, на перфокарты, с которых затем производится считывание данных и передача их в ЭВМ.





ЧЕХОСЛОВАКИЯ

«АЛЛО! НА ПРОВОДЕ ЭВМ»

Конечно, далеко не всюду, где возникает необходимость использовать мощь вычислительной техники, возможно иметь свою ЭВМ. Да и не всегда в этом есть смысл. Разумнее, чтобы установленная где-то машина обслуживала нескольких потребителей. Но как быть, если «поставщик» информации, которую должна обрабатывать ЭВМ, находится на значительном от нее расстоянии и единственный вид связи, соединяющий их,— это телефонная линия? Чтобы воспользоваться таким каналом связи для установления быстрого, надежного контакта с машиной, чехословацкие инженеры создали аппаратуру для передачи данных (ZPD 200). Информация для передачи фиксируется на перфоленте, которая проходит через считывающее устройство. Сигналы от него поступают в модем 200 (ЕС-8002) — так сокращенно называют устройство для модуляции и демодуляции сигналов. Модем преобразует, моделирует частоту этих сигналов таким образом, что передаче цифры 0 соответствуют импульсы частотой 1180 герц, а цифре 1 — частотой 980 герц. Скорость передачи достигает 200 бит в секунду. Чтобы до минимума свести ошибки, которые могут возникнуть от помех на пути передачи, каждые 40 бит передаваемых данных «сопровождаются» некоторой избыточной информацией (специальным циклическим кодом). Это позволяет свести вероятность ошибки до 10^{-7} , то есть ошибка может произойти в передаче одного бита из десяти миллионов.

Устройство может работать попеременно в обоих направлениях — либо как передат-

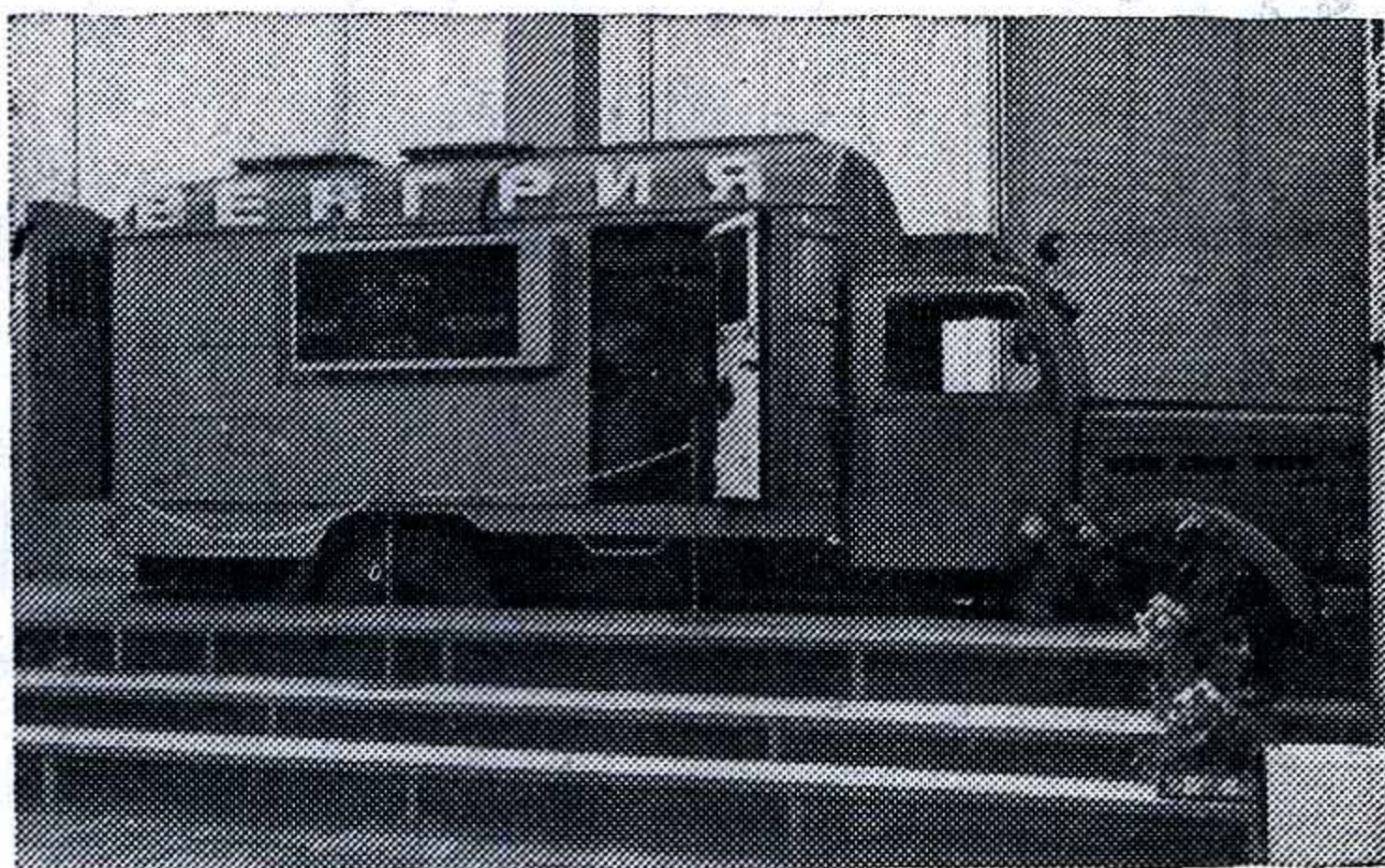
чик данных, либо как их приемник; при этом полученная информация выводится на перфоленту. Во время передачи данных можно перейти на нормальный телефонный разговор, а затем снова на передачу информации. Аппаратура передачи данных может работать и в автоматическом режиме: без обслуживающего персонала посылать поступающую к ней информацию в вычислительный центр.

ВЕНГРИЯ

К В А М Е Д Е Т Э В М

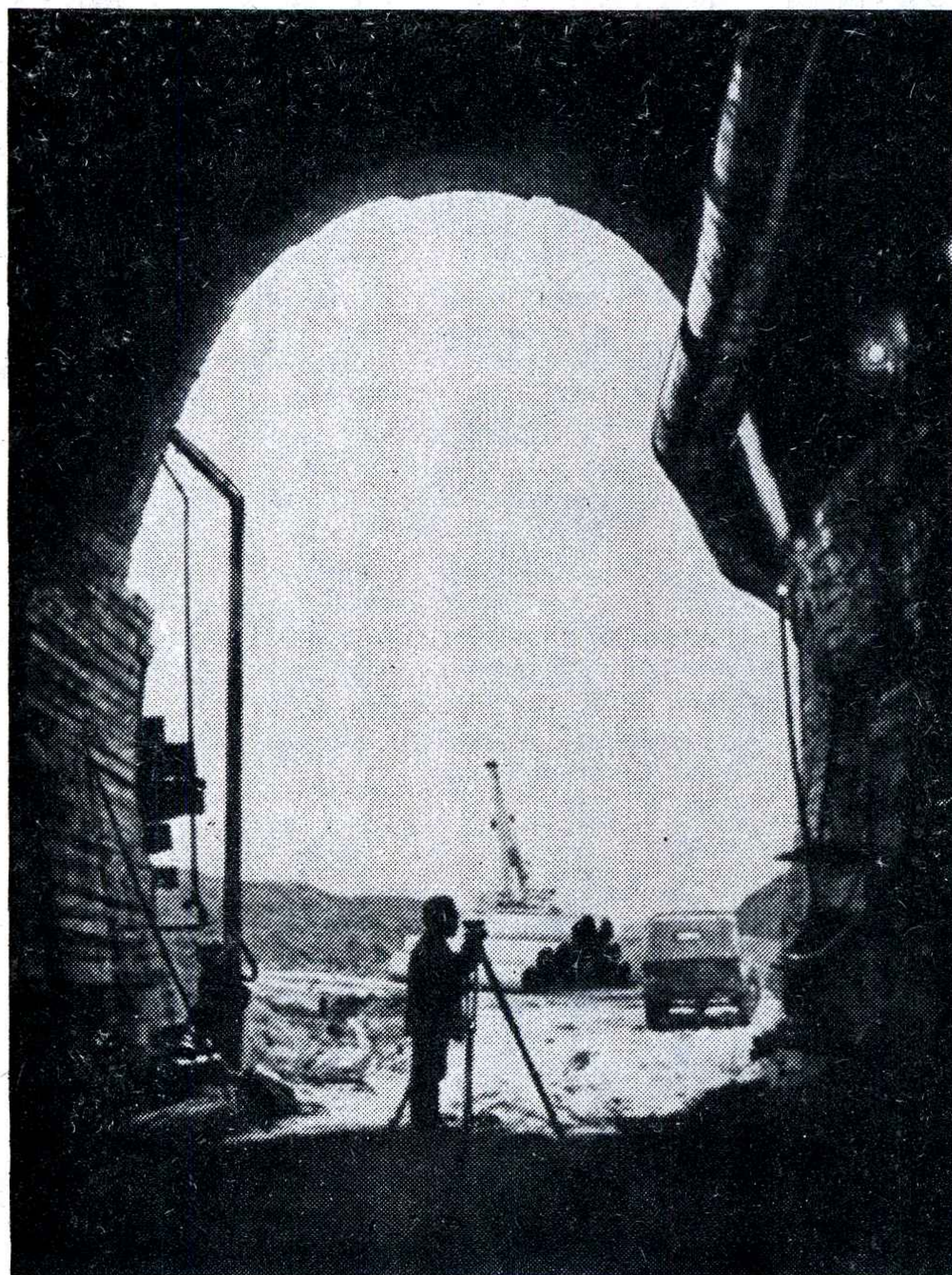
Венгерские специалисты создали передвижной вычислительный центр, смонтировав самую младшую в Единой системе машину ЕС-1010, в кузове специального автофургона. У такого вычислительного центра немало сфер применения. Это и помощь в организации работ на различных удаленных строительных объектах, и обработка данных в геологопоисковых экспедициях, и обслуживание массовых спортивных состязаний, выставок, торговых ярмарок и т. д.

Вторжение электронных вычислительных машин в различные области человеческой деятельности происходит столь стремительно, что необходимо, как считают венгерские инженеры, уже в средней школе начинать обучение работе на ЭВМ. И в этом деле существенную помощь должна оказать ЭВМ «на колесах», выполняя роль передвижной учебной аудитории, обслуживающей несколько школ.



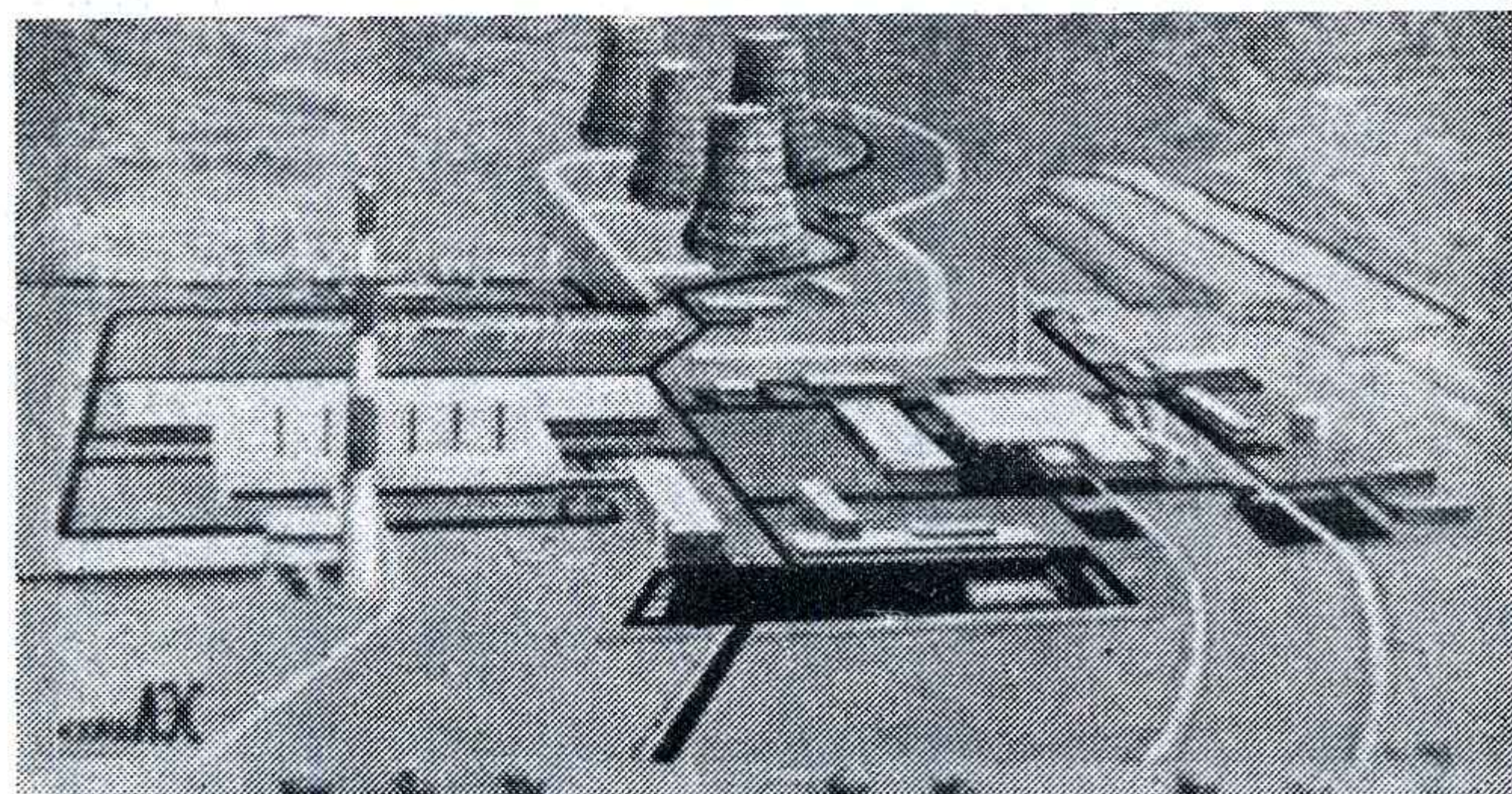
«ПРОМЫШЛЕННОСТЬ АРМЕНИИ»

(Орган Госплана Совета Министров Армянской ССР;
выходит ежемесячно на армянском и русском языках)



И ПОЙДУТ СКВОЗЬ ГОРЫ ПОЕЗДА...

Сейчас, чтобы проехать по железной дороге из Еревана в Тбилиси, Баку или в какой-либо город, расположенный в центре страны, нужно делать значительный крюк — объезжать Меградорский перевал. Идея построить железнодорожный тоннель под этим перевалом возникла еще в тридцатые годы, но к осуществлению ее удалось приступить лишь недавно. Три года назад началось строительство самого длинного в нашей стране железнодорожного тоннеля — искусственного каменного коридора длиной 8,5 километра (в два раза длиннее тоннеля под Сурамским перевалом). Тоннель в скалах пробивают одновременно со стороны Меградора и со стороны Гамзачимана (северный портал тоннеля показан на снимке). Сооружение тоннеля — еще одно свидетельство братской дружбы советских народов, их сотрудничества и взаимопомощи: среди строителей люди 17 национальностей.



АРМЯНСКАЯ АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

На этой фотографии — макет Армянской атомной электростанции. Первенец атомной энергетики Армении уже строится, и в этой пятилетке ее первый блок будет введен в действие.

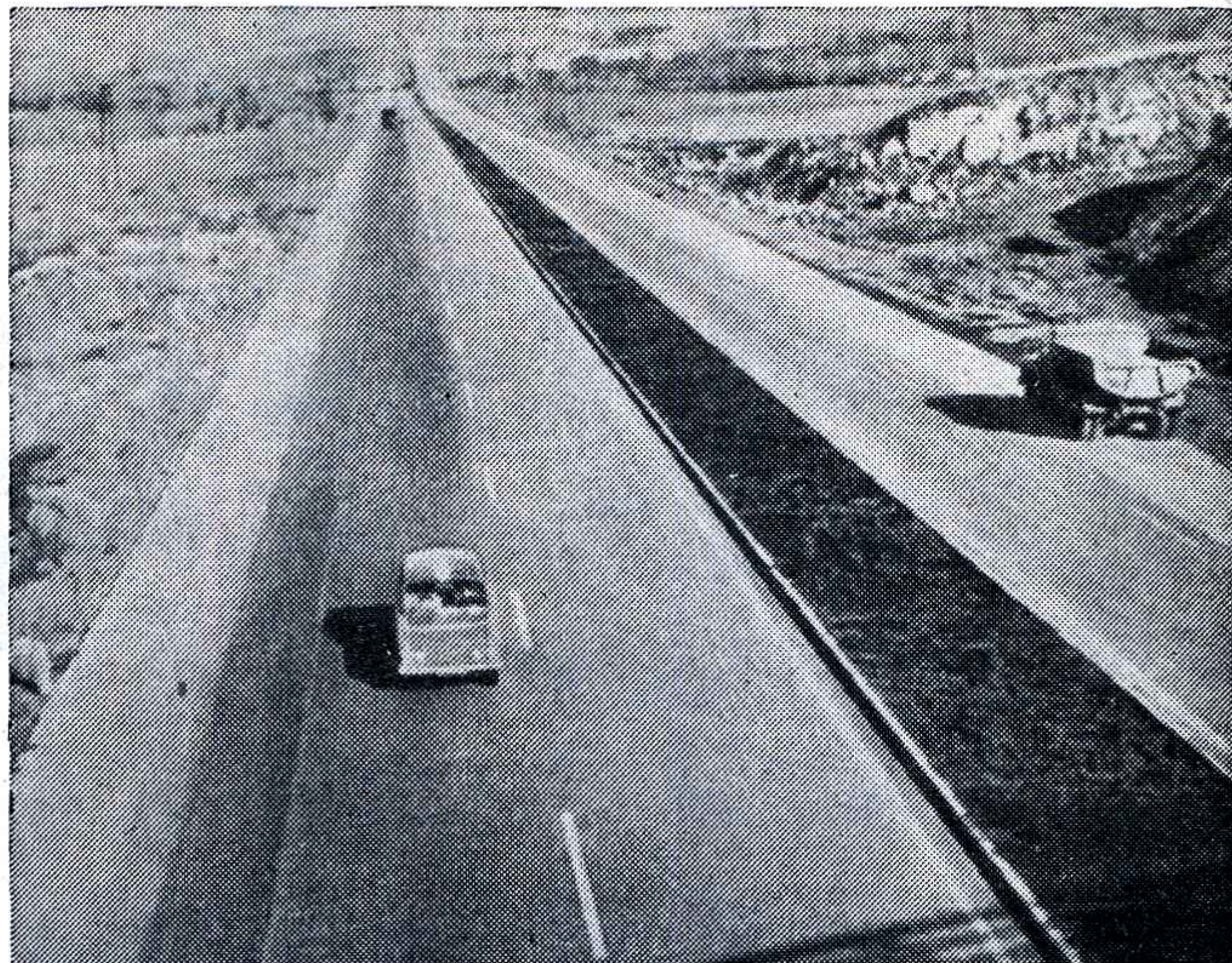
АВТОСТРАДА К СЕВАНУ

Возрастает интенсивность движения автомобильного транспорта. Все острее необходимость в строительстве новых автомобильных дорог и реконструкции старых. Только за последние 7 лет в республике было построено свыше 500 километров дорог, строится много новых. Гордостью дорожников является автомобильная трасса Ереван—Севан протяженностью около 50 километров. Она построена по первой технической категории с учетом новейших требований, предъявляемых к дорогам государственного значения. Впервые на территории Армении в условиях сложнейшего горного рельефа с разницей высотных отметок около 1 000 метров сооружена четырехполосная автомагистраль (снимок сверху).

Безопасность движения по скоростной магистрали обеспечивается не только ее шириной и разделным движением, но и сооруженными транспортными развязками на различных уровнях, подземными пешеходными тоннелями, устройством металлических силовых ограждений нового типа на высоких насыпях и подходах к мостам. Скорость автотранспорта на новой магистрали разрешена 100—120 километров в час.

МОЗАИКА ДЛЯ ПАНЕЛЕЙ И ПЕРЕГОРОДОК

На ереванском заводе «Электрон» разработана и применена декоративная плитка размером $100 \times 100 \times 10$ миллиметров из пластмассы (сополимер МСН). Различные декоративные панели, перегородки собираются в алюминиевых рамках. При сборке выступы одной плитки устанавли-



ваются в пазы другой и т. д. Каждая плитка четырьмя сторонами соединяется с четырьмя другими плитками — так набирается рама нужных размеров. Плитки можно изготавливать из различных материалов (полистирола, полиэтилена, пенопласта и т. д.) разных цветов. На рисунке внизу показано несколько вариантов ажурных плиток.

НОВАЯ ЗАЩИТНАЯ ПЛЕНКА

Выпуск новой марки поливинилбутирала для получения пленки, применяемой в производстве стекол автомобилей «Жигули», освоил ереванский завод «Поливинилацетат».

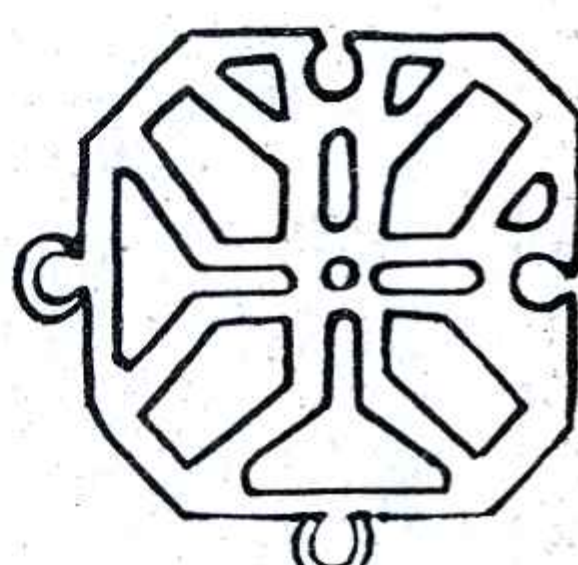
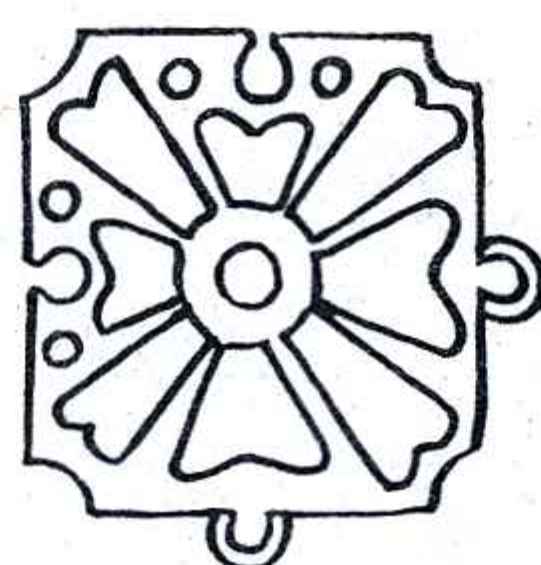
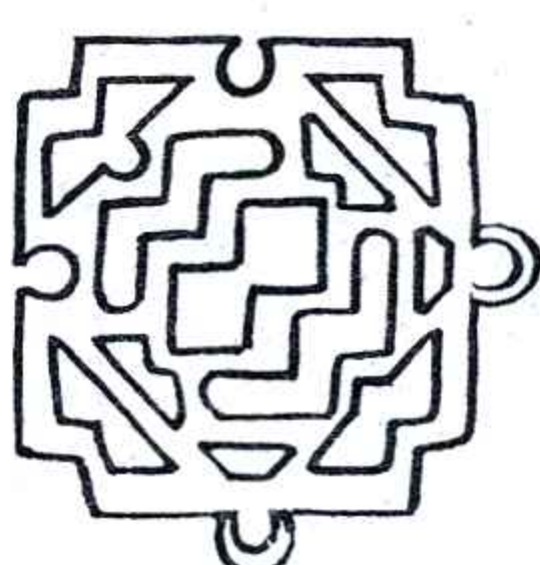
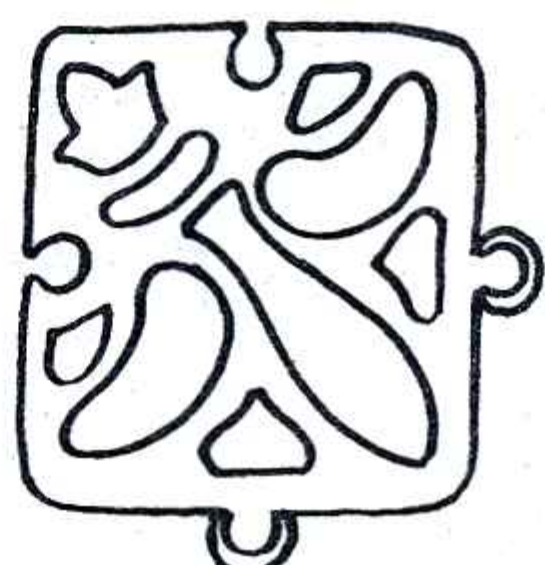
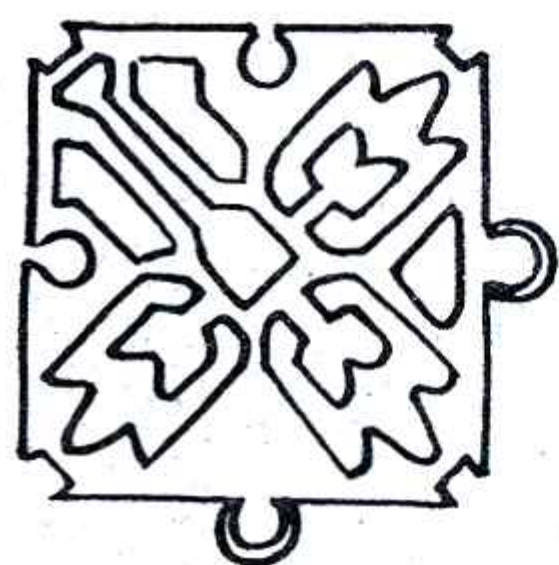
Освоить сложную технологию получения нового продукта, а также наладить оборудование помогли заводу специалисты научно-производственного объединения «Пластполимер» и Государственного союзного инженерно-технологического треста «Оргхим».

На комплект стекол для одного автомобиля расходуется около килограмма по-

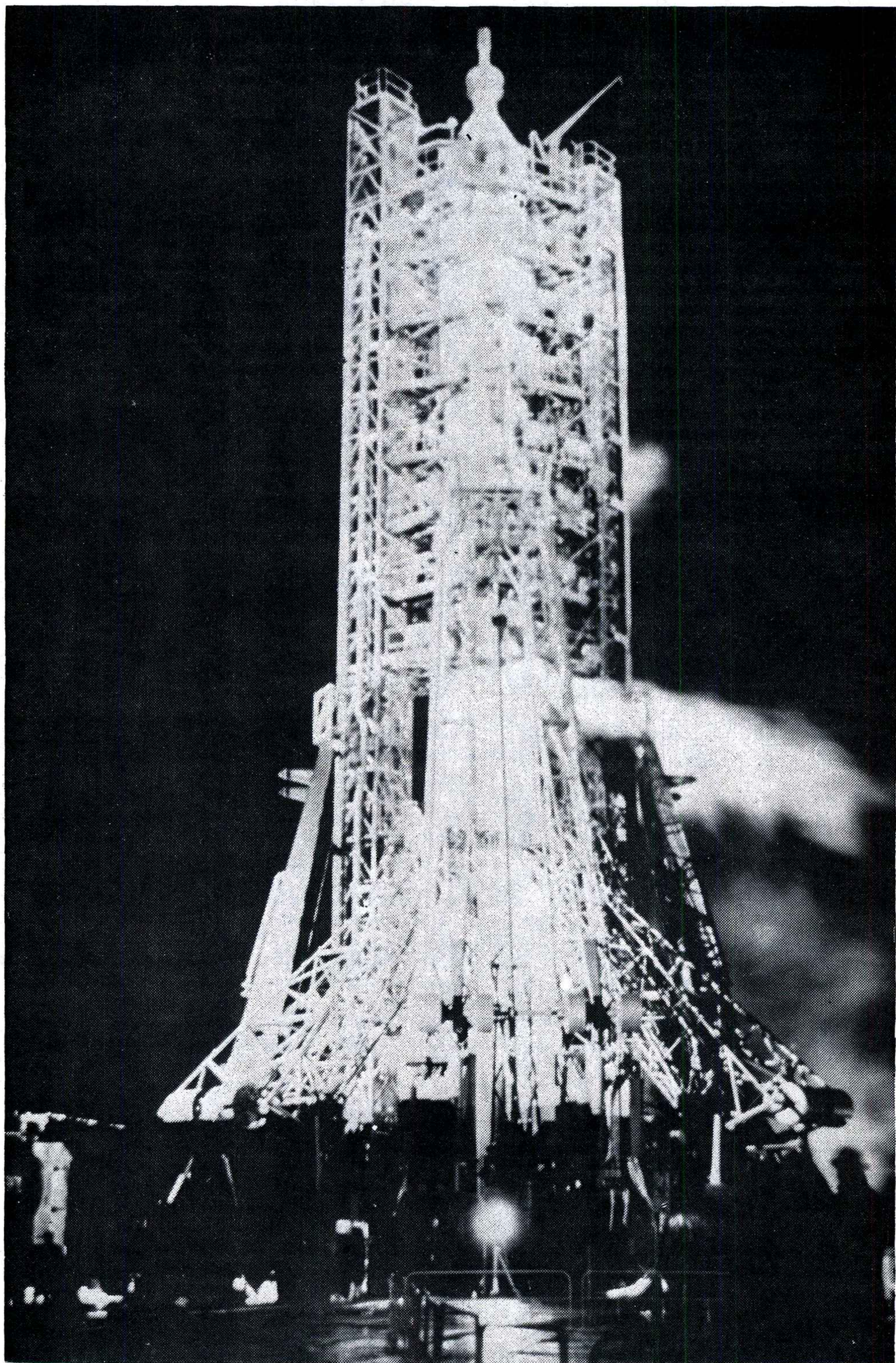
ливинилбутирала. Изготовленная из него прозрачная пленка придает стеклу большую прочность и защищает его от разрушения даже при очень сильных ударах.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА

Коллектив Армянского электромашиностроительного завода имени В. И. Ленина совместно с украинскими специалистами киевского Института электросварки имени Е. О. Патона решил сложную задачу — внедрение автоматической сварки остова ротора крупных электродвигателей ДАЗО. Разработаны новая конструкция масляных радиаторов к трансформаторам и технология их изготовления. Раньше радиаторы собирались из нескольких десятков труб, а по новой технологии они будут изготавливаться из двух-трех штампованных листов металла методом автоматической электросварки, что значительно повысит производительность труда. Экономический эффект новшества — около 800 тысяч рублей в год.



ТАК ЗАПРАВЛЯЮТ



З В Е З Д О Л Е Т Ы...

Инженер Н. НОВИКОВ.

Один из второстепенных, казалось бы, этапов каждой космической эпопеи — заправка топливом ракеты-носителя и космического корабля — состоит из множества сложных, точных и очень ответственных операций.

За эффектным зрелищем старта космической ракеты всегда угадывается огромный труд больших коллективов людей, труд рабочих, инженеров, ученых, тех, кто создает и готовит в путь всю эту фантастическую сложность, которую мы сухо называем ракетно-космической техникой.

Со всех концов страны на космодром стекаются приборы, оборудование, отдельные блоки и многоагрегатные системы. И лишь сравнительно небольшой коллектив работников космодрома непосредственно занимается подготовкой ракеты-носителя и космического аппарата к старту и самим их запуском. Сборка отдельных ступеней ракеты-носителя и соединение их между собой, окончательная сборка космического аппарата и пристыковка его к носителю, бессчетные проверки узлов, агрегатов, приборов, комплексные проверки всей подготовленной к запуску космической системы, доставка ее на стартовую позицию, установка в вертикальное положение, проведение огромного комплекса предстартовых операций — вот далеко не полный перечень того, что предшествует последней команде «Подъем!».

В длинной технологической цепочке подготовительных работ важное место занимает заправка ракеты и самого космического аппарата топливными компонентами. От заправки, как, разумеется, и от большинства других операций, во многом зависит успех всего космического эксперимента. Недозаправить ракету-носитель — значит поставить под угрозу само выведение полезной нагрузки в заданную точку пространства с заданной конечной скоростью. Из-за нехватки топлива, пусть даже незначительной, двигатели проработают меньше расчетного времени, головной блок сойдет с расчетной траектории, а то и вовсе не получит космической скорости. Перезаправить ракету, залить в нее топливных компонентов больше, чем требуют расчеты, тоже плохо. Хотя бы потому, что весь режим полета рассчитан, причем с высокой точностью, на определенный стартовый вес. Ну, а облить ракету при заправке агрессивными или легко воспламеняющимися компонентами топлива — значит подвергнуть ее опасности быть уничтоженной прямо на стартовом столе...

Многие факторы заставляют выделить заправочные средства в разряд, как принято говорить, специальной техники, предъ-

явить особо высокие требования к технологии проведения заправки.

Попробуем проследить, в какой последовательности и каким образом реализуются основные операции в технологической схеме заправки ракетно-космической системы топливными компонентами.

Перед нами светлое, просторное помещение, напоминающее цех современного завода. Большие ворота, через которые ввозят детали, материалы, сырье и вывозят готовую продукцию... Плакаты, призывающие к соблюдению правил техники безопасности при работе с оборудованием. Слышатся резкие звонки, они доносятся откуда-то сверху, «с небес». Поднимаете голову, и все ясно: это крановщик мостового крана напоминает, что здесь, в этом цехе, нужно быть настороже, нужно быть повнимательней.

И все же цех, в который мы попали, чем-то не похож на заводской. Хотя бы потому, что не слышно гула станков, хотя их как будто довольно много. Станки эти, разных размеров кубы, параллелепипеды, цилиндры, тихо стоят двумя шеренгами с обеих сторон железнодорожной колеи, которая проходит через все помещение.

Мы с вами на одной из заправочных станций космодрома. Здесь производится заправка не всего космического комплекса, а лишь его головного блока — пилотируемого корабля, автоматического спутника или межпланетной станции, иногда с последней ступенью ракеты-носителя. Происходит это примерно так. Будущий космический объект на платформе движется по железнодорожной колее мимо «станков» — заправочных колонок. Во все стороны разбегаются от них трубопроводы, шланги, кабели. По одним к колонке из хранилища подается топливный компонент, другие связывают ее с расположенными на значительном расстоянии пультами, откуда осуществляется управление заправкой. Сами колонки — это лишь оконечное оборудование сложной заправочной системы. Они, как часто говорят, лишь осуществляют коммутацию между «Землей» и «Бортом», обеспечивают герметичное соединение гидравлических коммуникаций «заправщика» и «заправляемого».

В цехе, куда мы пришли, колонок довольно много. И это вполне понятно: двигательные установки космических аппаратов в зависимости от их назначения (мар-

шевые, корректирующие, двигатели торможения, микродвигатели ориентации) работают на различных видах химического топлива, используя разные окислители. (Вы, конечно, знаете, что в ракетных двигателях топливо горит совсем не так, как, скажем, горит спичка, отбирающая окислитель — кислород, — прямо из воздуха. В ракетный двигатель окислитель вводится в готовом, причем очень концентрированном виде.) Кроме того, нужны еще и газовые колонки, например, для заправки аппаратов азотом и гелием, а также колонки вакуумирования, то есть создающие в некоторых объемах разрежение.

Если от заправочной колонки пойти вдоль топливной магистрали, то попадешь в дозаторную. Здесь осуществляется одна из самых ответственных операций заправки — набор определенного полетным заданием количества топливного компонента, тщательный контроль набранной дозы.

На высокоточных весах установлена емкость-дозатор, снизу или сверху к ней подходят гибкие шланги. Поскольку вес шлангов и их жесткость влияют на результаты взвешивания, количество связей дозатора с внешним миром сведено к минимуму: наполнение дозатора и выдача компонента из него производится по одному и тому же гибкому шлангу. Кроме него, имеются шланги надува и дренажирования (отвода газов), часто тоже объединенные в один. После того, как набрано необходимое количество топливного компонента, в дозатор подается под давлением газ, который выталкивает компонент топлива к заправочной колонке.

Дозаторная соединена переходом со следующим сооружением — хранилищем топливного компонента. На высоких подставках-ложементах покоятся емкости для приема компонента из железнодорожных или автоцистерн и его длительного хранения. Хранить компоненты ракетного топлива тоже не так-то просто — нужно строго поддерживать заданные параметры компонента, в частности температуру, контролировать содержание примесей, влаги. Емкости хранилища оборудованы приемными и сливными коммуникациями, контрольными и предохранительными устройствами, пробоотборниками и многими другими устройствами. Многочисленными разнокалиберными трубопроводами емкости хранилища связаны между собой, а все вместе — с насосной станцией, куда сейчас лежит наш путь.

На станции имеется несколько насосных блоков, в каждом из которых скомпоновано несколько однотипных центробежных насосов. Благодаря этой однотипности обеспечивается взаимозаменяемость насосов в случае неисправности какого-нибудь из них. С помощью насосной установки компоненты перекачиваются из транспортных средств в емкости хранилища, а также производится перемешивание компонента, когда нужно выравнивать его температуру по всему объему емкости. Кроме того, насосы прокачивают компонент через теплообменные устройства, которые вместе с емко-

стями хранилища и регулирующей аппаратурой образуют огромный термостат. Ну и, конечно, насосная станция выполняет главную свою работу — подает компоненты в дозатор.

Здесь же, в насосной, в заглублении пола, располагаются и вспомогательные емкости, куда сливают остатки компонентов из магистралей и насосов после окончания заправки. Остатки эти удаляются потом с помощью системы пневматического выдавливания в емкости для «утиля».

В других помещениях заправочной станции — а их немало — можно встретить похожие агрегаты и системы, которые служат для заправки самыми разнообразными компонентами топлив. Их тоже немало. Отдельно располагается холодильный центр заправочной станции. Его окончное оборудование — теплообменники можно увидеть в разных местах станции: их имеет каждая нуждающаяся в этом система. Холод подается потребителям так же, как подаются обычно сжатый воздух, вода, газ.

На втором этаже здания многочисленные, как их здесь называют, пультавые, то есть комнаты и залы, где установлены пульта управления. Совершенная аппаратура и хороший обзор рабочих помещений облегчают контроль за исполнением поданных команд, дают возможность следить за тем, как головной блок проходит технологический цикл заправки. А цикл этот для заправочной станции начинается задолго до того, как в нее ввозят головной блок.

Пока в монтажно-испытательном корпусе космических объектов (сокращенно он называется довольно забавно — МИК КО) проходит последнюю проверку собранный головной блок, заправочная станция готовится к его приему. Прежде всего компоненты топлив охлаждают до минимально допустимых температур, для того чтобы максимально повысить их удельный вес. Такое охлаждение компонентов заложено в технологическую схему заправки еще при разработке аппарата. Оно, охлаждение, позволяет наилучшим образом использовать объем топливных баков космического аппарата и в конечном итоге дает возможность при конструировании аппарата ставить на него баки минимального (для данного количества топлива) объема, а значит, и минимального веса. Для охлаждения какого-либо компонента его прокачивают по кольцу, включающему одну или несколько емкостей хранилища и теплообменники, к которым подводится холод.

Наряду с охлаждением (на заправочных станциях обычно говорят «захолаживание») производится деаэрация топливных компонентов. Известно, что газ, содержащийся в жидкости в растворенном или взвешенном состоянии, на участках магистралей с пониженным давлением выделяется из жидкости и скапливается в большие пузыри. Это приводит к резкому увеличению гидравлического сопротивления магистралей, к срыву в работе насосных установок. Особенно страшны такие газовые пузыри в невесомости, где отсутствует четкая граница раз-

дела между жидкой и газовой фазами. Что было бы, если бы, скажем, при последней коррекции траектории автоматической станции «Венера» из-за попадания в двигательный тракт газового пузыря не включился корректирующий двигатель? Точно предсказать последствия этого довольно трудно, но одно можно сказать определенно: они были бы печальными.

Для борьбы с подобными неприятностями можно, конечно, перед включением корректирующего двигателя создать на борту аппарата искусственную силу тяжести (например, включением газовых микродвигателей) и с ее помощью отогнать газовый пузырь от топливной магистрали двигателя. Но такой способ усложнит систему управления аппаратом, снизит его надежность. Естественно поэтому, что концентрацию газа в топливных компонентах стараются уменьшить на Земле, перед заправкой их в баки космического аппарата.

Идеальным было бы полное удаление газов из жидкости, например, вакуумированием. Однако вакуумирование способствует интенсивному испарению наиболее летучих фракций топливного компонента, а это приводит к изменению его состава, а значит, и химических свойств. Да и само это испарение летучих фракций исключает создание глубокого вакуума, с помощью которого можно было бы удалять растворенные газы. Выход есть только один — заменить хорошо растворимые в жидкости газы, такие, как кислород, азот, на менее растворимый, например, на гелий. Это и значит подвергнуть жидкость деаэрации, то есть удалить из нее основные составляющие воздуха, одновременно растворив до насыщения гелий.

Охлаждение и деаэрацию можно считать основными операциями при подготовке топлива к заправке, хотя в принципе обе они могут проводиться и непосредственно в процессе заправки головного блока.

После того, как получены положительные результаты контрольных проверок в МИК КО, космический аппарат на специальной тележке подается на заправочную станцию. Оттуда после заправки компонентами и сжатыми газами его отвезут в основной монтажно-испытательный корпус, в основной МИК. Здесь головной блок состыкуют с ракетой-носителем, проверят полностью собранную ракетно-космическую систему и, наконец, отправят ее на старт. Давайте оставим на время космический объект на заправочной станции, а сами отправимся к стартовому комплексу, где будет происходить заправка самой ракеты-носителя и заправка головного блока недостающими компонентами.

В отличие от уже знакомой нам заправочной станции, находящейся на удалении в несколько километров от места старта, системы для заправки носителя располагаются в непосредственной близости от стартового сооружения. Все заправочное оборудование установлено в заглубленных помещениях, надежно укрытых сверху на слу-

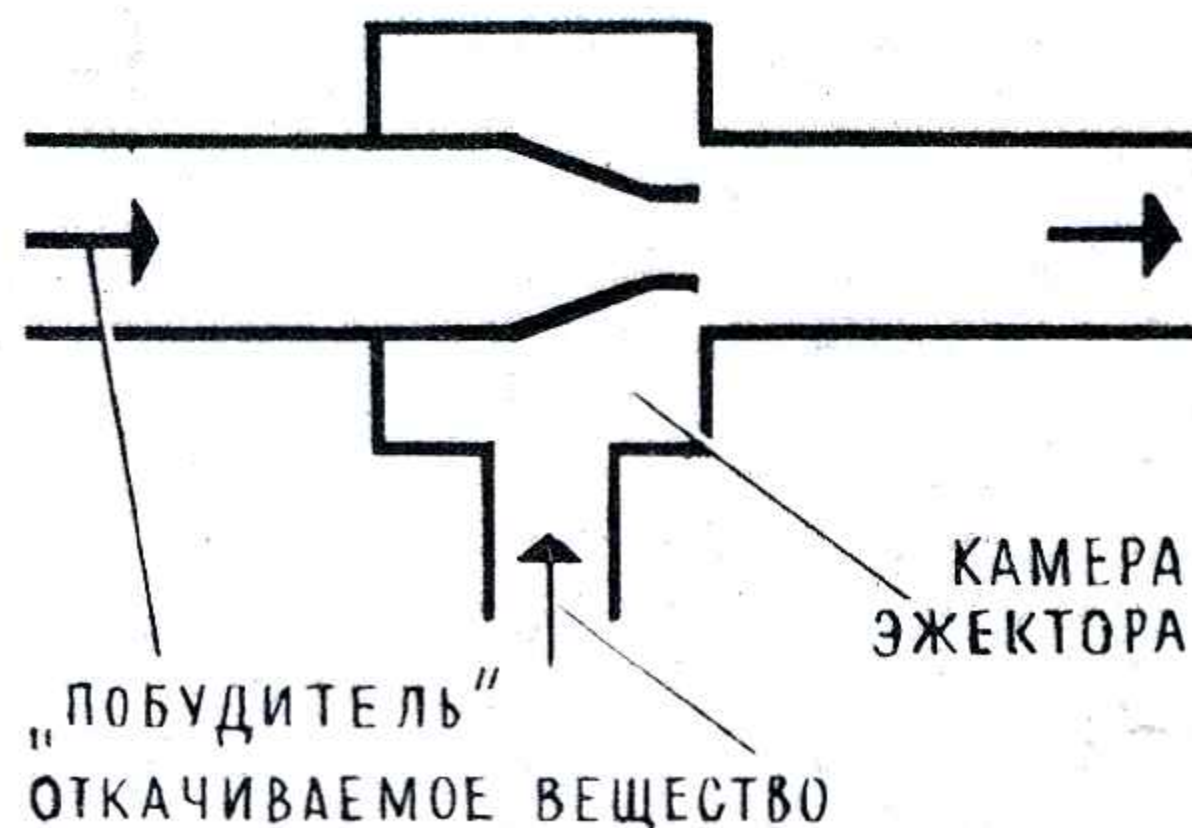


Количество растворенного в жидкости газа пропорционально парциальному давлению этого газа в пространстве над жидкостью. На этом основан один из возможных способов замены одного растворенного газа другим.

В топливный компонент через коллектор непрерывно поступает газ гелий, который, пройдя через всю толщу жидкости, попадает в «газовое пространство» бака. Здесь поддерживается постоянное повышенное давление гелия. Уходя из бака в дренажный трубопровод, «лишний» гелий как бы увлекает с собой воздух, который был в пространстве над жидкостью. При этом, разумеется, парциальное давление воздуха над жидкостью становится меньше, а значит, уменьшается количество воздуха, растворенного в ней. Так постепенно гелий заменяет воздух, содержащийся в топливном компоненте.

чай аварийного пуска ракеты. Под мощными бетонными сводами мы видим те же в принципе емкости, насосы, трубопроводы, какие встречали на заправочной станции. Однако их значительно больше, и выглядят они более солидно, более фундаментально. И это понятно: здесь объемы компонентов уже не сотни литров, а сотни кубических метров. По-другому выглядят и сами помещения, хранилища, насосные станции, совсем другое здесь «жизненное пространство». Бесконечные подземные лабирин-

Получивший распространение в заправочной технике эжектор по принципу действия напоминает обычный пульверизатор. Подаваемый по трубопроводу от какого-либо источника «побудитель» (газ, жидкость) разгоняется в зауженной части сопла до большой скорости. При этом в камере эжектора падает давление, и в нее по трубопроводу начинает поступать откачиваемое вещество (газ или жидкость), которое уходит вместе с «побудителем».



ты — потерны — соединяют одно сооружение с другим, все смотрится внушительно, впечатляюще.

Здесь сейчас тоже готовятся к заправке — идет охлаждение компонентов топлива. Вспомогательные насосы прокачивают горючее через теплообменные аппараты и возвращают его в емкости хранилища. Мощные эжекторы (это устройство по своим функциям напоминает пылесос) отсасывают парожидкостную смесь из резервуаров, где хранится окислитель — кислород. Удаление смеси способствует интенсивному испарению жидкого кислорода. На это, как всегда (вспомните свой домашний холодильник), расходуется тепло, и температура кислорода снижается. Попадая в специальный теплообменник-конденсатор, пары конденсируются, а выделяемое при этом тепло отбирается жидким азотом. Сжиженный в конденсаторе кислород возвращается в хранилище.

Если по подземному бетонированному лабиринту пойти из помещения заправщика в сторону стартового сооружения, то на всем пути (а это сотни метров!) вас будут сопровождать огромного диаметра трубы, покрытые мощной теплоизоляцией. Это магистральные трубопроводы, по которым компоненты топлива подаются к стартовому сооружению. Трубопроводы оборудованы компенсаторами тепловых деформаций, содержат средства обслуживания и контроля. Здесь производится фильтрация компонента, замеряются выходные параметры агрегата: расход жидкости, ее давление, температура. Из подземных лабиринтов трубопроводы выходят под стартовый стол, на котором стоит ракета, и через гибкий шланг-переходник (удобно ли его называть шлангом: диаметр чуть ли не полметра!) соединяются с трубопроводами фермы обслуживания. На соответствующих высотах эти трубопроводы разветвляются, расходятся каждый к своей ступени ракеты. В каждой такой ветви устанавливаются приборы, которые последний раз контролируют параметры компонента перед тем, как он попадет в баки ракеты.

Заправочный агрегат может соединяться с баками ракеты и не одним трубопроводом. Совершенно необходим, например, трубопровод не только для заправки, но и для слива нагретшегося при стоянке ракеты компонента — без циркуляции невозможно термостатировать баки, то есть с помощью аппаратуры автоматического регулирования поддерживать в них постоянную температуру. Третьим может быть так называемый трубопровод закольцовки — он соединяет между собой незаполненные жидкостью полости баков ракеты и емкостей заправщика. Такое соединение совершенно необходимо при заправке ракеты компонентами, которые содержат летучие токсичные фракции. Если учесть, что, кроме топливных коммуникаций (а топливо — это горючее плюс окислитель) по ферме обслуживания проходят еще и газовые (азот, воздух, гелий) магистрали, силовые кабели, кабели телеметрии, связи и многие другие коммуникации, то станет ясно, какую сложную систе-

му представляет собой эта ферма, соединяющая ракету с внешним миром на все время подготовки к старту.

Но вот ракета в вертикальном положении. Давно отъехал транспортно-установочный агрегат, доставивший из МИКа и нацеливший в небо эту многотонную громадину. Уже пристыкованы к ракете всевозможные, в том числе и заправочные, коммуникации, снова, уже в который раз, подвергаются ракета-носитель и головной блок тщательной проверке, по особой, тщательно отработанной схеме проверяется правильность функционирования всех систем, причем вместе с «Бортом» проверяется и «Земля». Частью такой комплексной проверки является так называемая «сухая» заправка ракеты, когда, как на генеральной репетиции, проигрывается весь цикл заправки (но без подачи компонентов), контролируется правильность срабатывания всей запорно-распределительной арматуры, всех этих бесчисленных дистанционно управляемых кранов, заслонок, дозаторов.

Наконец все окончательно проверено самими придирчивыми контролерами — здесь ведь тоже есть свой ОТК, и можно приступать к «мокрой» заправке. С центрального поста подготовки ракеты к пуску — его для краткости называют просто центральный пост подготовки, ЦПП, — получено разрешение на начало заправки. Включаются и выводятся «на режим» насосы и после заполнения заправочных коммуникаций компонентам открывают путь в баки ракеты. Контролируется уровень жидкости по каждому баку, за этим следит СКУ — система контроля уровня. Геометрия баков известна, температура компонента тоже, и по показаниям датчиков уровня определяется количество жидкости в заправляемом баке. Независимо от системы контроля уровня контролируется и расход топлива в магистралях.

В процессе заполнения баков производится их дренажирование — сброс газовой фазы вместе с парами компонента (через дренажно-предохранительный клапан в емкости заправщика). Дренажирование кислородных баков, то есть выбрасывание из них паров кислорода, производится прямо в атмосферу, в результате чего ракета окутывается белыми облачками, которые вы, наверное, видели на экранах своих телевизоров во время репортажа с космодрома.

Заправка окончена. Отведена ферма обслуживания. Лишь вспомогательные трубопроводы, уложенные на небольшой мачте, соединяют кислородный заправщик с баками ракеты. Идет подпитка баков — компенсация кислорода, испаряющегося во время стоянки и выбрасываемого при дренажировании. За несколько секунд до старта заправочная мачта отходит от борта ракеты-носителя, рвется последняя ниточка в системе заправщик — ракета. Пройдут секунды, и будет подана команда «Зажигание!». Компоненты топлива вырвутся на свободу, заполыхают в камерах сгорания могучих двигателей, многотонная громада, все больше и больше набирая скорость, двинется в далекое космическое путешествие...

На первый взгляд в работе служб заправки нет больших сложностей. И аппаратура у них нехитрая: емкость, насос, труба, клапан. Однако достаточно даже просто просмотреть список специальных и общетехнических систем, обеспечивающих заправку, чтобы понять масштабы работы заправщиков, лежащую на них ответственность, чтобы понять сложность задач, которые стоят перед разработчиками систем заправки. Вот этот список, разумеется, очень сокращенный: системы термостатирования, нейтрализации токсичных компонентов (их можно назвать системами химической безопасности), дистанционного и автоматического управления, телеметрии, связи, оповещения, газового анализа, сигнализации, пожаротушения, вентиляции, водоснабжения и промышленной канализации, освещения, отопления, энергоснабжения, огневой защиты, грозозащиты, герметизации помещений и еще много-много других систем. Появление каждой из них в заправочном комплексе продиктовано насущной необходимостью.

Взять, к примеру, химические свойства применяемых в ракетной технике топливных компонентов, таких, как азотная кислота и ее производные, несимметричный диметилгидразин, керосин, перекись водорода, спирт, жидкие водород и кислород. Все это, за небольшим исключением, токсичные или огнеопасные и очень агрессивные вещества или даже соединяющие в себе сразу несколько этих прекрасных качеств. Самая обыкновенная перекись водорода, растворы которой без особых мер предосторожности применяются в медицине и в салонах красоты, в концентрированном состоянии становится весьма опасной: повышение температуры, резкий удар, быстрое изменение освещенности, соприкосновение с медью или острой кромкой в магистрали — все это может привести к быстрому разложению перекиси, сопровождающемуся взрывом. Отсюда первая проблема: должна быть обеспечена полная безопасность работы всех средств заправки.

Общая проблема безопасности распадается на многие десятки частных проблем, требует бесчисленного множества конкретных технических и организационных решений. Вот некоторые из них.

Как правило, заправка различных компонентов топлива производится с отдельных площадок обслуживания при максимальной изоляции друг от друга самовоспламеняющихся компонентов топливных пар, таких, скажем, как азотная кислота и несимметричный диметилгидразин. Все управление подготовкой агрегата к заправке и самой заправкой осуществляется дистанционно с больших расстояний или с помощью автоматических систем. Автоматика позволяет резко сократить необходимое количество специалистов, обслуживающих систему, а в некоторых операциях вовсе обходиться без людей.

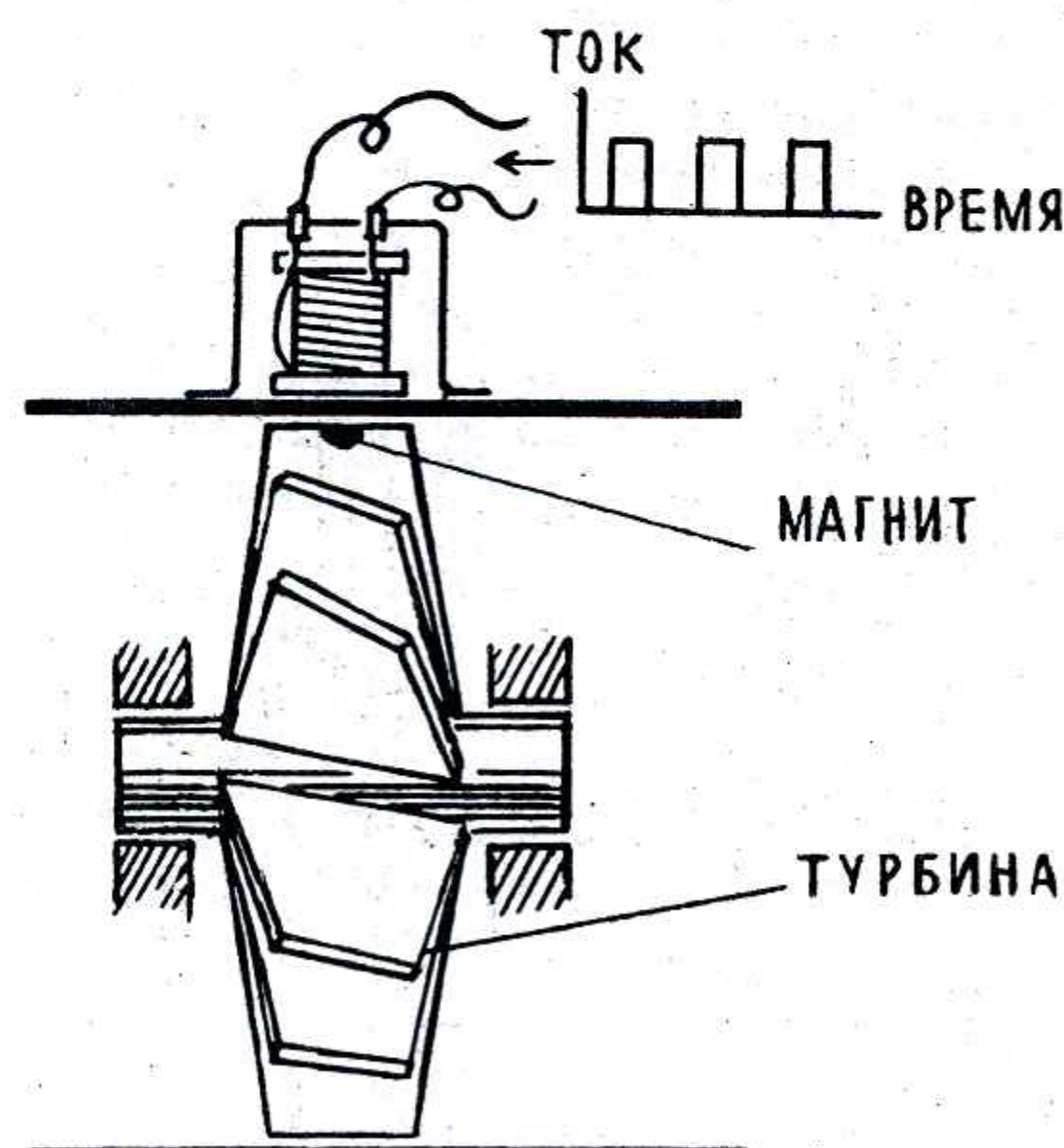
С точки зрения специалистов по технике безопасности, на заправочных станциях «враг номер один» — это утечка компонента. Вот почему при сборке какого-либо заправочного агрегата осуществляется не

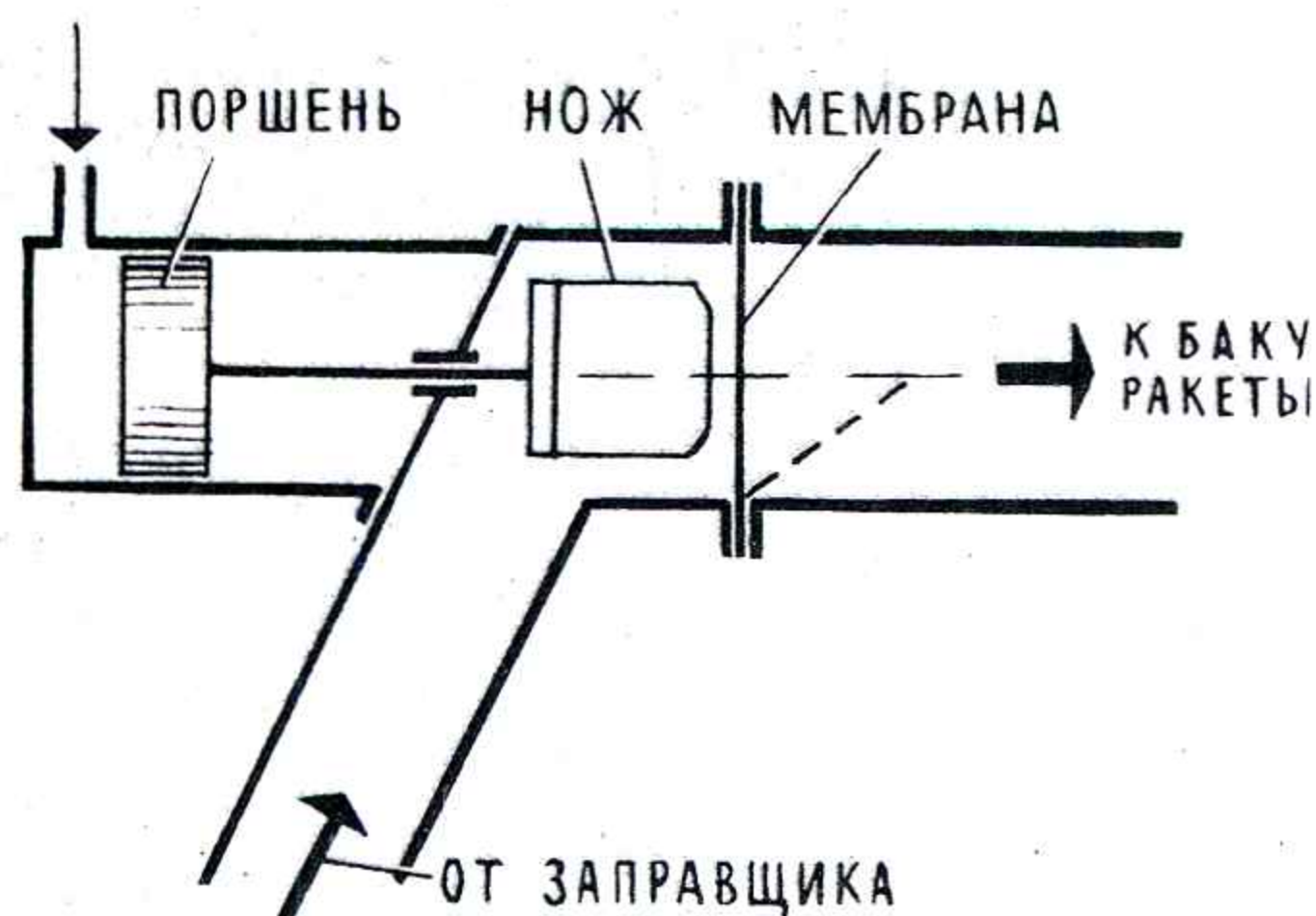


Смонтированная в баке ракеты система контроля уровня (СКУ) управляет работой заправочного агрегата на последнем этапе заправки. Когда жидкость поднимается до датчиков предварительного уровня, заправочный агрегат резко уменьшает подачу компонента, а оператор получает предупреждение о скором окончании заправки. По сигналу с датчиков номинального уровня происходит отсечка дозы — поступление компонента в бак прекращается. И, наконец, в баке есть датчики, которые сигнализируют о том, что жидкость достигла предельного уровня. Сигнал от них может служить командой, по которой часть компонента сливается.

только тщательная герметизация всех его полостей, но и предусматривается возможность периодического, а иногда и непрерывного контроля за состоянием стыков. Оборудование и арматура изготавливаются из нержавеющей материалов, внутренние полости коммуникаций и емкостей подвергаются химической обработке, снижающей коррозионное воздействие агрессивных топливных компонентов. Все кабельные линии (силовые, контрольные, линии управления) и вводы прокладываются в металлических трубах, делаются в так называемом взрыво-

Установленная в трубе легкая жидкостная турбинка может с высокой точностью измерять расход жидкости. В одной из лопастей имеется небольшой магнит, который при вращении турбинки наводит в катушке импульсный ток. Регистрируя частоту импульсов, определяют скорость вращения турбинки, а по ней — секундный расход жидкости в измерителе.



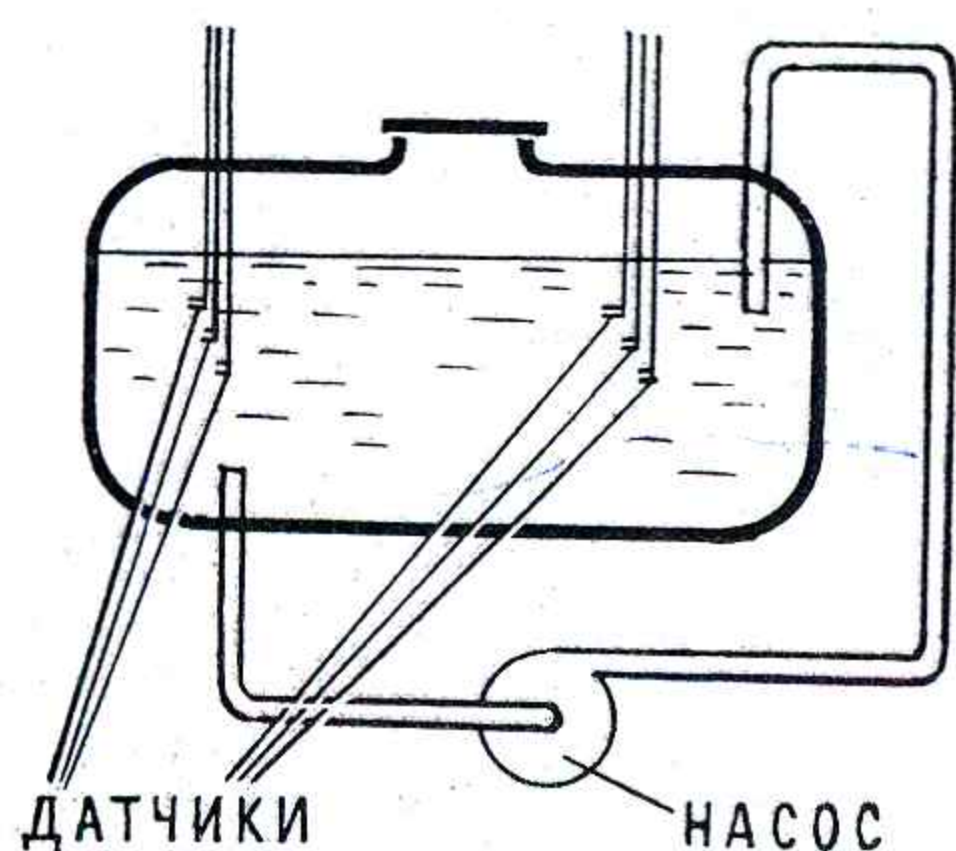


Для того, чтобы пары компонентов топлива не попали в баки ракеты при длительной ее стоянке в ожидании заправки, применяют мембранное заграждающее устройство. Тонкая металлическая мембрана отделяет магистраль бака ракеты от магистрали заправочного агрегата. Когда нужно будет начать заправку, мембрану разрежет подновобразный нож, соединенный с поршнем. Его двинет вперед сжатый газ, который будет подан в цилиндр.

безопасном исполнении. Чтобы избежать накопления статического электричества, все оборудование соединяется электрически и заземляется.

Все заправочные агрегаты снабжены устройствами, которые предотвращают пролив компонентов или быстро удаляют пролитую жидкость, если она все-таки появляется. Предусматривается нейтрализация компонента (его газовой и жидкой фаз) при дренажировании емкости хранилища. На выходе и входе всех вентиляционных магистралей устанавливается огневая защита — она полностью предотвращает проникновение пламени, если оно вдруг появится, в помещения, где хранятся компоненты или идет заправка. Основные коммуникации заправщика и баки ракеты связаны соединительными магистралями (закольцованы) с емкостями хранилища. Это исключает выброс токсичных паров в атмосферу, напри-

мер, при дренажировании баков ракеты. Выравнивание температуры компонента в емкостях хранилища может происходить так: центробежный насос перекачивает жидкость из одной точки емкости в другую; прокачка продолжается до тех пор, пока смонтированные в емкости температурные датчики не покажут равенства температуры по всему объему.



Перед устройствами отсечки, проще говоря, дистанционно управляемыми заслонками, перекрывающими тот или иной трубопровод, устанавливаются специальные гасители ударной гидравлической волны. Они предотвращают резкие скачки давления, которые могли бы нарушить герметичность системы, разорвать ее. Все помещения, где находятся заправочные агрегаты, оборудуются мощной вентиляцией, разнообразными средствами пожаротушения, системами контроля газового состава воздуха и предупреждения о пожарной, химической или иной опасности. Все помещения герметизируются, отделяются от внешнего мира с его вечными непредвиденными случайностями.

Как видим, забот у конструктора заправочных систем немало. Но ведь мы коснулись только безопасности. А безопасность не самоцель, заправочный агрегат существует не для того, чтобы от него защищаться. Он должен перекачать в баки головного блока и ракеты-носителя определенные дозы различных топливных компонентов. И не просто перекачать, а отмерить с очень высокой точностью. Элементарный расчет показывает, что погрешность при заправке ракеты-носителя всего лишь в 2 процента может дать отклонение в весе, соизмеримое с весом полезной нагрузки, и свести на нет самую возможность вывода на орбиту полезного груза. И за безопасностью следует второй комплекс проблем под общим названием «точность дозирования».

Существует несколько методов дозирования жидких и газообразных веществ. В ракетной технике наибольшее распространение получили два из них: весовое и объемное дозирование. Для взвешивания дозы компонента чаще всего используются рычажные механические весы и тензометрические датчики. В основе объемного дозирования лежит измерение полного объема заправляемого компонента или его секундного расхода, что при известном времени заправки дает величину всей выданной дозы.

В принципе могут быть созданы и создаются высокоточные устройства для дозирования жидкостей любым из двух названных способов. Однако практика показывает, что высокой точности измерителя не всегда достаточно для получения точных окончательных результатов.

Например, при объемном дозировании очень важно знать истинную температуру компонента в баках ракеты. Поэтому и в процессе подготовки компонента и при самой заправке компонент этот непрерывно термостатируется. Но оказывается, что иногда и этого недостаточно. Длина заправочных коммуникаций достигает сотен метров, а их температура может сильно отличаться от температуры компонента. (Представьте себе трубопровод на нагретой солнцем ферме обслуживания, по которому идет жидкий кислород, охлажденный, скажем, до -190°C .) Из-за этого заправочные магистрали отберут у компонента часть холода, и конечная температура в баках ракеты будет отличаться от заданной. Вот поче-

му перед началом заправки сами магистрали предварительно охлаждаются — по ним пропускают переохлажденный компонент, который затем возвращается в емкости хранилища. Правда, при заправке из-за теплового обмена между коммуникациями и окружающей средой снова произойдет некоторое изменение температуры компонента. Но здесь уже вся надежда на термоизоляцию.

Чтобы температура баков ракеты меньше отличалась от температуры компонента, перед заправкой кислородом баки также подвергаются предварительному охлаждению: на их внутренние стенки подают жидкий кислород и одновременно дренажируют баки, освобождая их от образующихся паров.

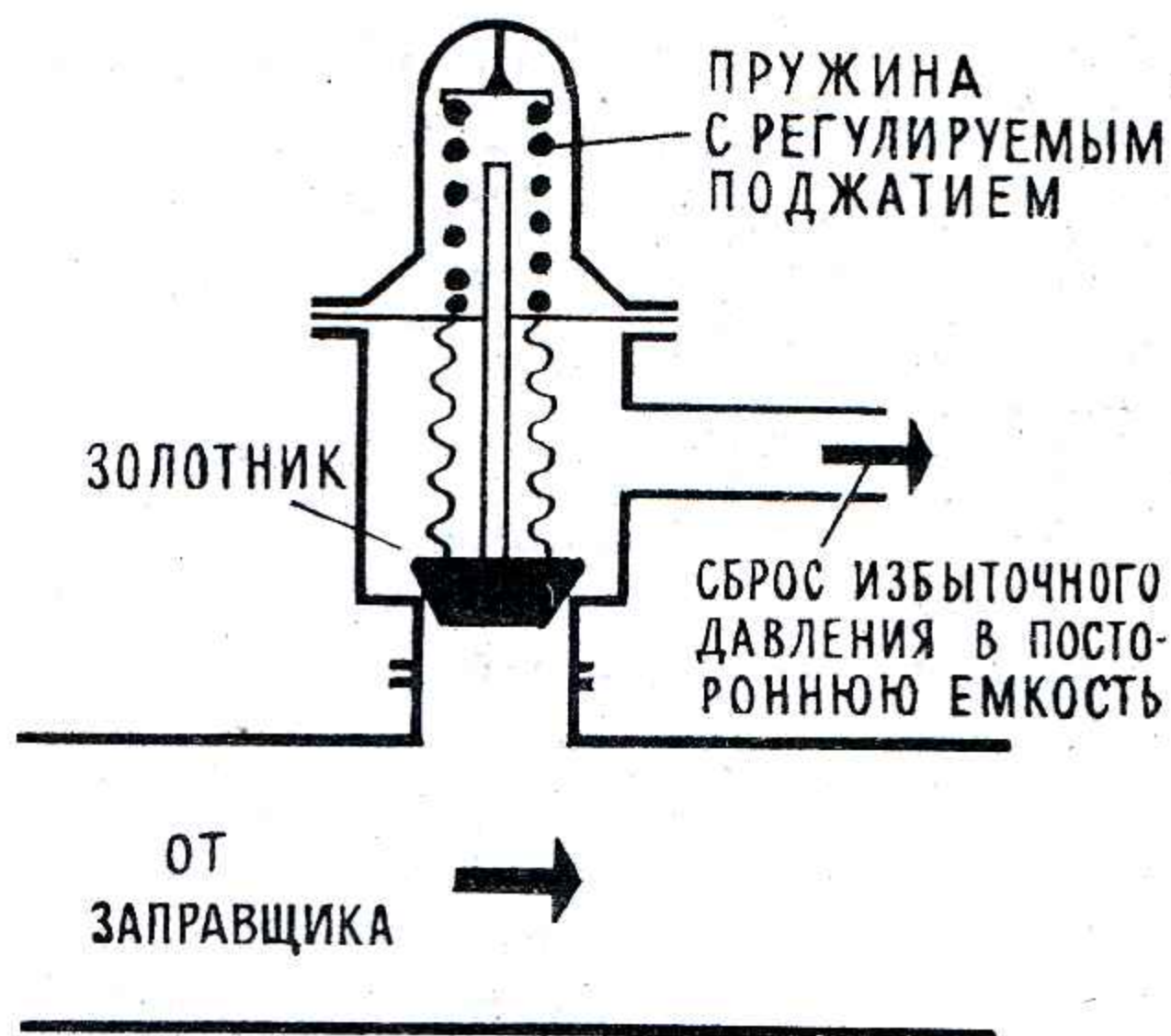
Ракета заправлена. Но до старта остается какое-то время. Продолжаются работы предпускового периода. Баки ракеты обмениваются теплом с окружающей атмосферой (их же не покроешь мощной термоизоляцией!), и температура компонентов топлива изменяется, причем изменяется неравномерно. Ну, скажем, из-за ветра, сильнее обдувающего какую-нибудь одну сторону ракеты, или из-за солнца, неравномерно нагревающего ее. Происходит температурное расслоение самих компонентов топлива: более теплые слои высококипящих компонентов оказываются вверху, низкокипящих — внизу...

Вот и опять появилась целая цепочка проблем. Для того, чтобы выравнивать температуру компонента, его барботируют — через жидкость пропускают газ, как правило, гелий. Гелий подается в нижнюю часть бака, и газовые пузырьки устремляются вверх, перемешивают жидкость. При этом температура хотя и выравнивается, но оказывается выше нормальной — нагрев все же произошел. Чтобы восстановить температуру, в баки подают несколько переохлажденный компонент и одновременно сливают какую-то часть нагретой жидкости. Но после этого может еще понадобиться коррекция уровня: дозаправка баков или, наоборот, слив избыточной жидкости в емкости хранилища. Вообще же за время подготовки ракеты на стартовом столе может быть проведено несколько таких выравниваний температуры и уровня.

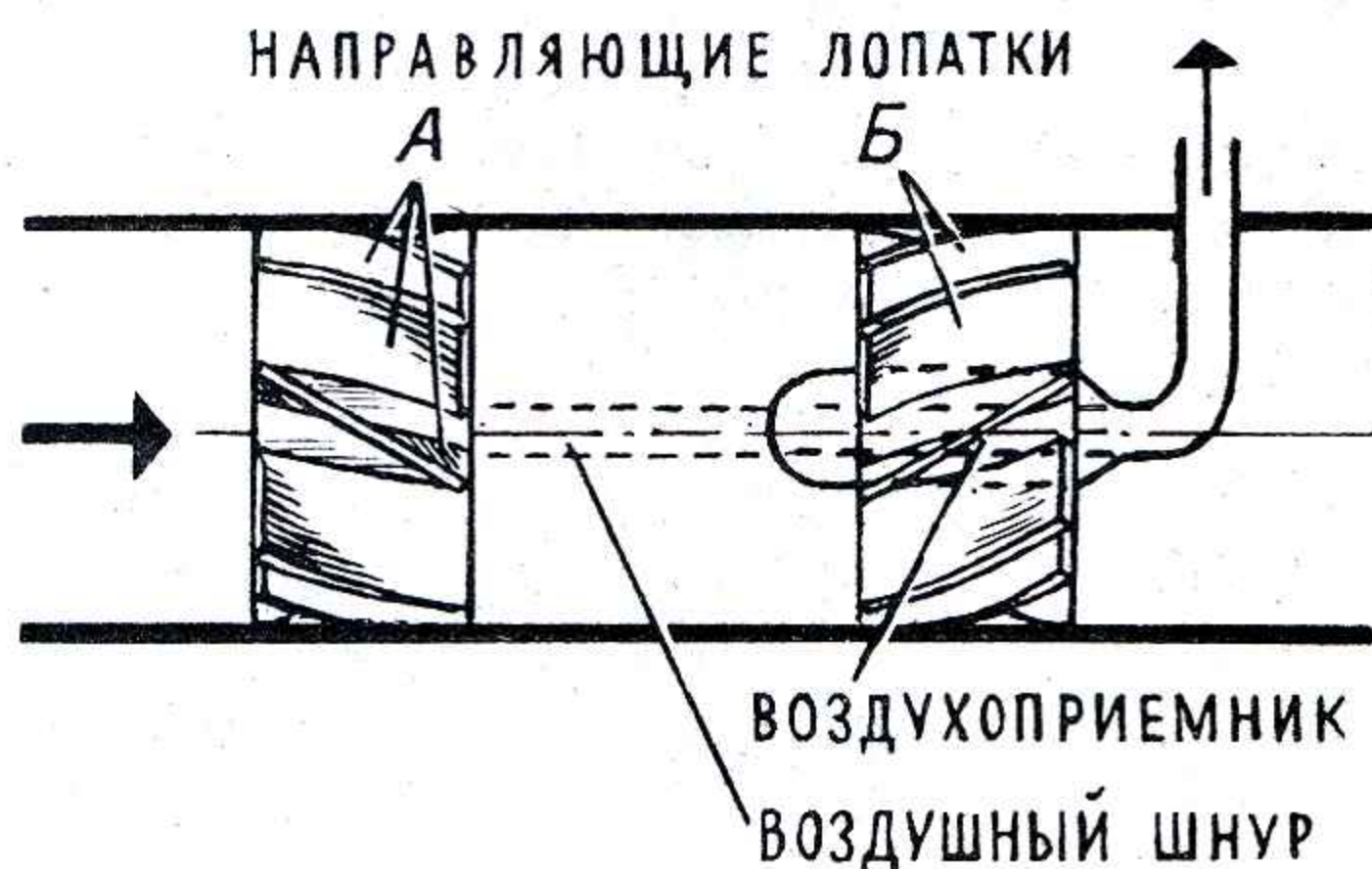
Коррекцию дозы компонента можно производить только в баках носителя. Корректировать дозу в баках головного объекта (кроме низкокипящих компонентов, которыми он заправляется одновременно с носителем) на стартовой позиции нечем. Поэтому в течение всего времени подготовки ракеты к пуску в баках головного блока поддерживается постоянная температура с помощью воздушной или жидкостной системы внешнего термостатирования.

И еще одна проблема из числа тех, с которыми сталкивается разработчик заправочных систем.

Идет заправка баков ракеты-носителя. Очень точно выдерживается заданная температура компонента. Система контроля уровня своевременно подает сигнал на перекрытие магистрали, по которой компонент

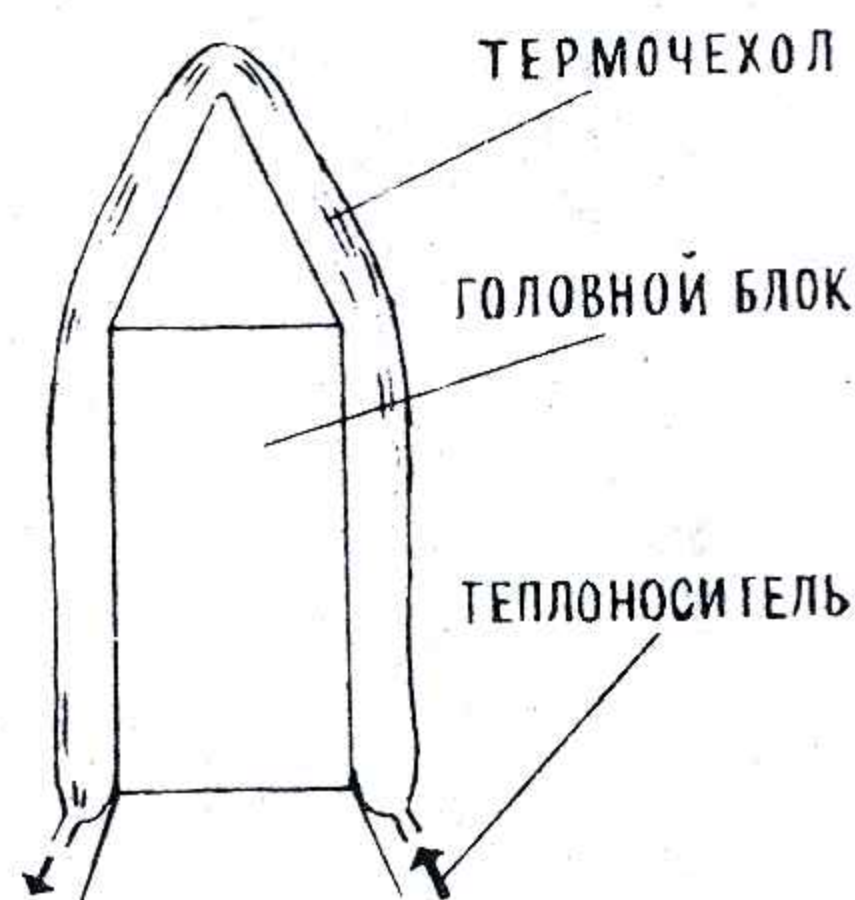


На страже герметичности соединений заправочной магистрали стоит клапан сброса избыточного давления. Давление, превысив допустимую величину, преодолевает усилие пружины, золотник открывает путь в сливную емкость, и критическая ситуация ликвидируется.



Не растворенный в жидкости, находящийся в ней в виде пузырьков газ можно отделить прямо в процессе заправки. Смонтированные в трубопроводе направляющие лопатки А закручивают набегающую на них жидкость, и под действием центробежных сил она отбрасывается к периферии трубопровода. А легкий газ собирается в своеобразный шнур по оси трубопровода и попадает прямо в газоулавливатель. Второй комплект лопаток Б, направленных уже в другую сторону, гасит энергию вращения жидкости.

Одетому в такую «шубу» головному блоку не страшны ни мороз, ни жара. Во внутренней полости чехла циркулирует теплоноситель (жидкость, воздух), установленные в чехле датчики помогают поддерживать заданную температуру с высокой точностью. С помощью специальных замковых устройств перед пуском ракеты «шуба» быстро разделяется на части и сбрасывается.



поступает в баки. Однако из-за инерционности автоматики и самого перекрывающего устройства своевременной отсечки дозы не произошло (это, конечно, жаргон, но, по-видимому, понятный: отсечка дозы — это просто прекращение подачи компонента). Происходит так называемый проскок дозы, в баки поступает лишняя жидкость. Избыток ее тем больше, чем выше был расход компонента при заправке и чем дольше закрывалось устройство отсечки — автоматическая заслонка в трубопроводе. Сократить время срабатывания этого устройства, заставить его срабатывать быстро, резко тоже нельзя. Это значило бы подвергнуть заправочную систему опасности гидравлического удара. А уменьшить скорость компонента в заправочных магистралях — значит во много раз увеличить и без того длительное время заправки.

Выход один: в систему контроля уровня вводятся дополнительные датчики, сигнализирующие о приближении к номинальному уровню компонента. По сигналам этих датчиков система переходит на другой режим работы, скорость подачи компонента уменьшается во много раз. Если теперь проскок дозы и произойдет, то «перебор» будет очень незначительным.

Снижение погрешности при дозировании компонентов требует учета и многих других факторов, таких, скажем, как изменение состава газовой фазы в баке, влияние гибких трубопроводов на показания весовых дозаторов, потери жидкости из баков ракеты в виде паров при дренажировании, влияние колебаний уровня (проще говоря, легкого волнения) в баках ракеты при заправке, из-за чего может произойти преждевременная отсечка дозы. Список этот можно было бы продолжать, причем достаточно долго.

Здесь было рассказано лишь о малой части тех задач, тех конкретных дел, с которыми сталкиваются конструктор систем заправки и персонал, обслуживающий такие системы. Как видите, дел немало. Но не нужно забывать, что если даже собрать все эти дела вместе, то они составят лишь небольшую часть огромной и чрезвычайно ответственной работы, которую ведут создатели ракетно-космической техники и все службы, обеспечивающие успешное выполнение массовых теперь уже космических экспериментов.

Упрощенная схема заправки ракеты-носителя

Охлажденное до заданной температуры и деаэрированное горючее из емкостей 1 при открытых вентилях 2 самотеком или под небольшим давлением заполняет полости основных насосов 3. При включении насосов по магистральному трубопроводу 4 горючее поступает в блок очистки от примесей 5. Выйдя на ферму обслуживания, трубопровод разветвляется к бакам 6 всех трех ступеней ракеты. После того, как уровень компонента (горючего) в том или ином баке носителя достигнет расчетной величины, закроется соответствующий клапан и подача компонента прекратится. Возникающие при этом гидроударные давления «сбрасываются» через предохранительный клапан 7 в постороннюю емкость 8.

Во избежание чрезмерного нагрева горючего за время стоянки ракеты производится термостатирование ее баков. Вспомогательные насосы 9, забрав часть горючего из емкости хранилища, прокачивают его через теплообменник 10 и подают в соответствующий бак ракеты, из которого предварительно сливается часть нагретой жидкости. Этот же теплообменник используется и для захлаживания горючего при подготовке его к заправке ракеты.

Для управления пневматическими устройствами для

наддува емкостей хранилища, а также выдавливания компонента из различных полостей заправочного агрегата имеется комплект баллонов сжатого воздуха 11.

С «внешним миром» агрегат для заправки горючим соединяют приемные колонки воздуха 12, хладагента 13 и горючего 14. К внешней связи можно отнести и линию дренажа (изображена пунктиром), через которую сбрасывается давление из заправочных трубопроводов (после выдавливания из них горючего подачей сжатого воздуха по воздухопроводу 15). Аналогичным образом производится дренаж кислородных заправочных коммуникаций после выдавливания из них кислорода подачей гелия по трубопроводу 25.

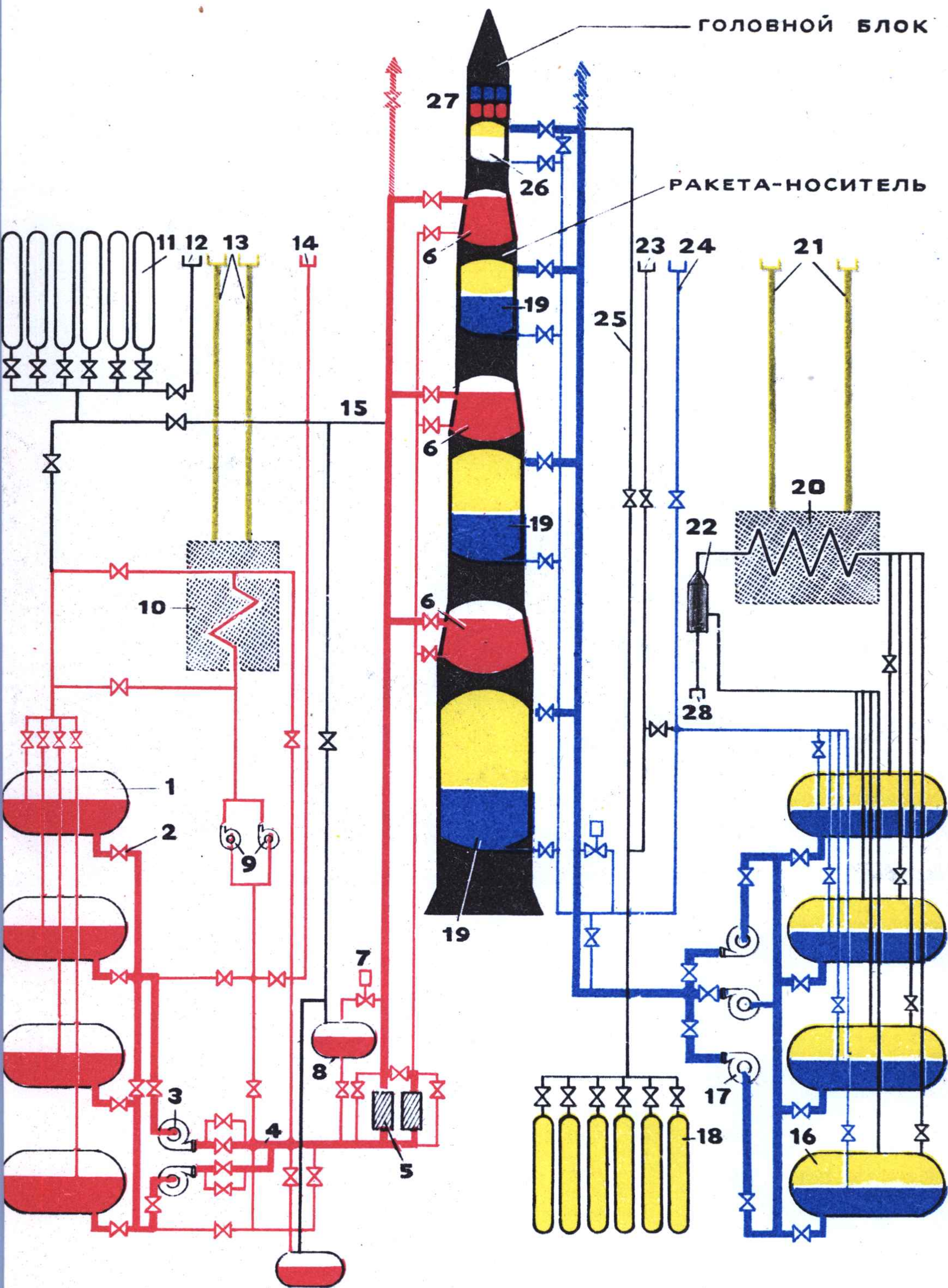
Теперь о заправке ракеты окислителем (в нашей схеме это кислород). Если, открыв соответствующие вентили, пустить жидкий кислород из емкости хранилища 16 и, включив насосы 17, начать заправку ракеты, то вследствие значительного различия температуры жидкого кислорода (около -186°C) и трубопроводов (например, $+30^{\circ}\text{C}$) жидкий кислород будет мгновенно испаряться и длительное время в баки будут поступать лишь его пары. Чтобы этого не случилось, кислородные коммуникации захлаживаются заранее. Лишь

после этого сжатым гелием из баллонов 18 наддувают баки ракеты 19 и начинают заправку.

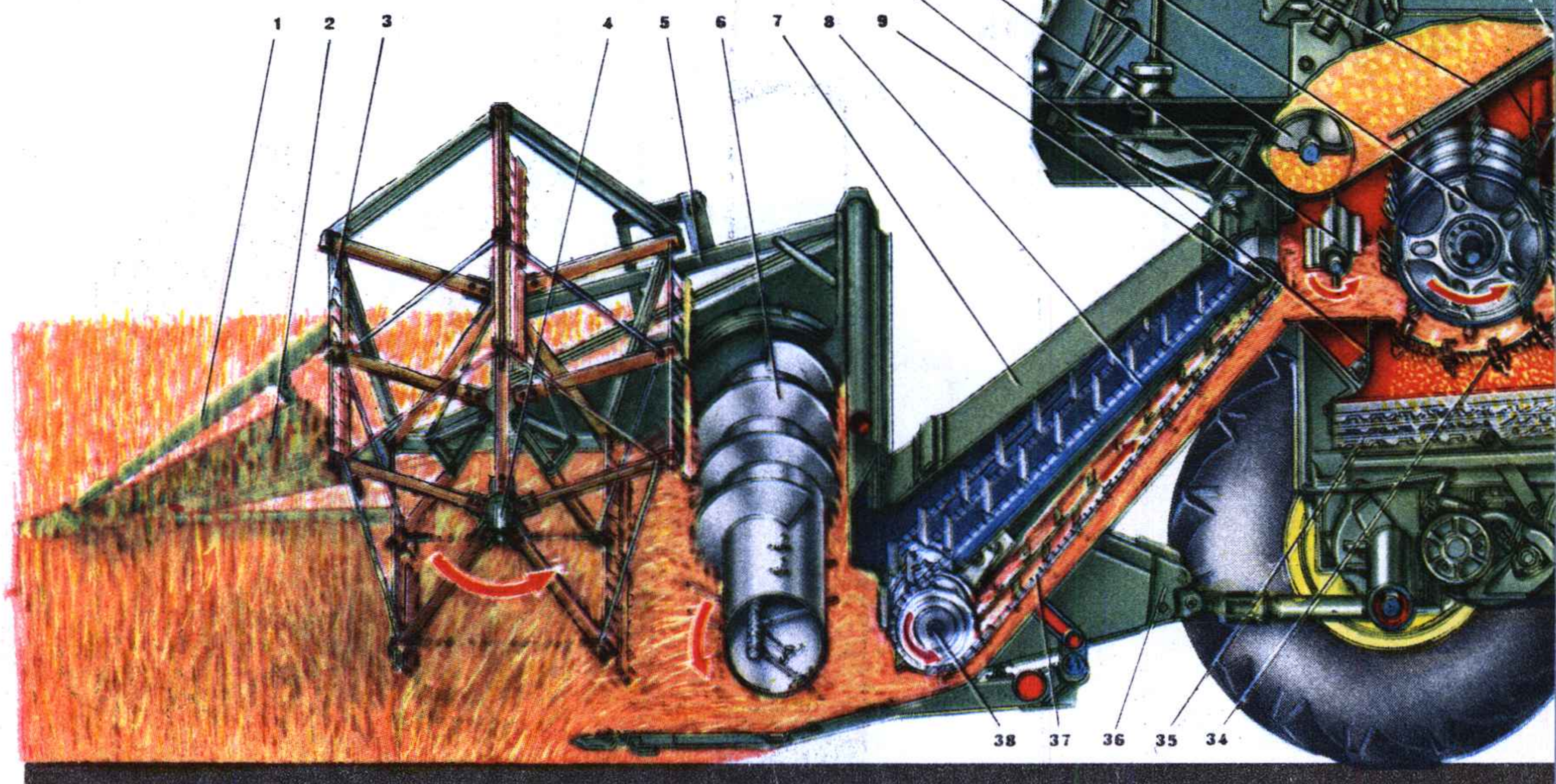
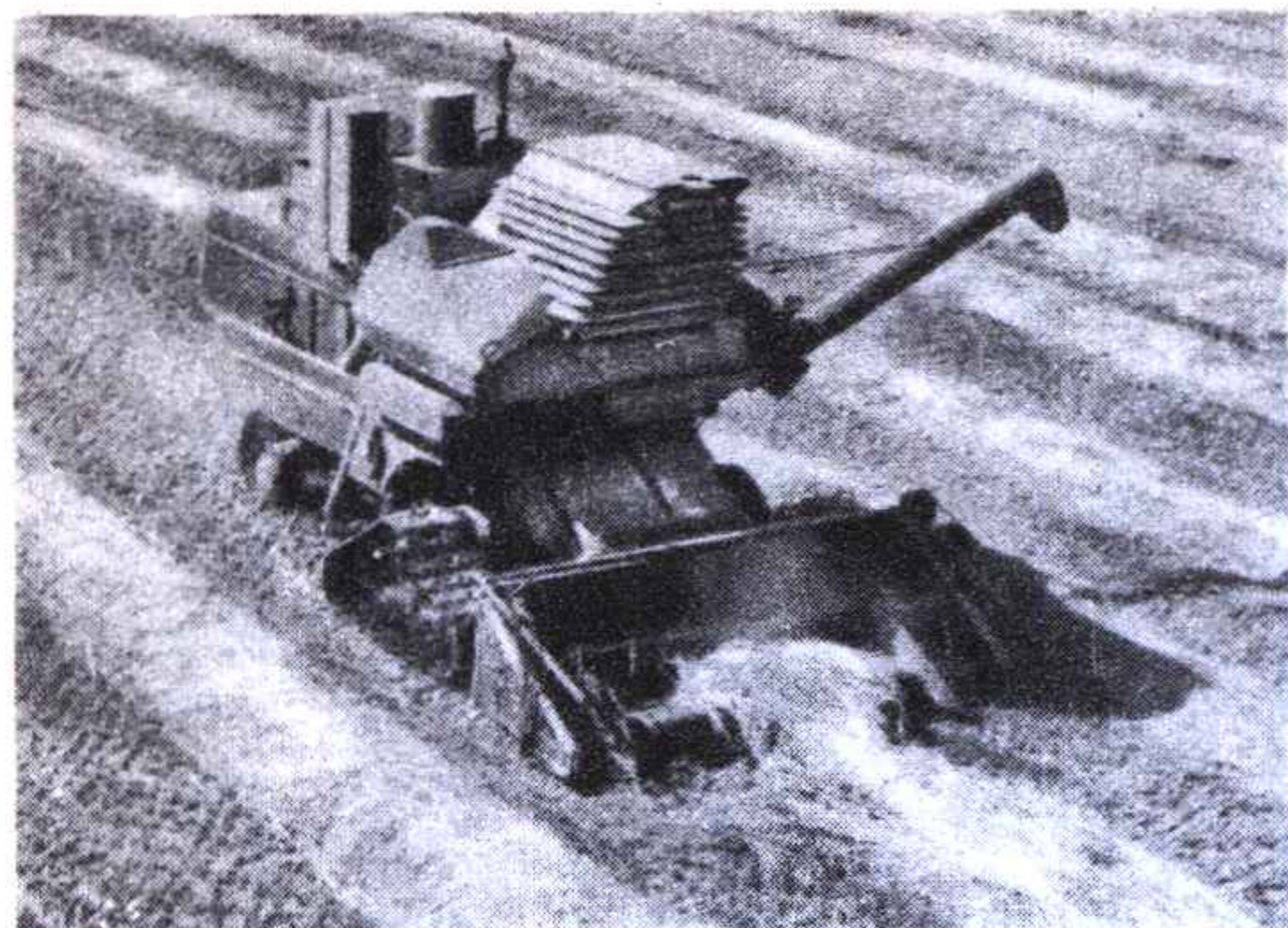
Термостатирование окислителя в баках ракеты в данной упрощенной схеме осуществляется лишь сливом части нагретого кислорода и последующей дозаправкой баков. Для охлаждения кислорода в емкостях хранилища служит теплообменник — конденсатор 20, в который по магистралям 21 подается жидкий азот с температурой около -196°C . С помощью эжектора 22, подавая в него по трубопроводу 28 «побудитель», из емкости хранилища отсасываются пары кислорода. Это приводит к интенсивному испарению жидкого кислорода, снижению его температуры. Попадая в теплообменник 20, пары конденсируются, и сжиженный кислород возвращается обратно в хранилище.

Приемные колонки 23 и 24 обеспечивают «зарядку» самого заправочного агрегата гелием и кислородом.

Заправка кислородного бака 26 головного блока (она производится на стартовой позиции в отличие от баков 27, заправленных другими компонентами топлива на заправочной станции) осуществляется одновременно с заправкой баков носителя.



 ГОРЮЧЕЕ	 ОКИСЛИТЕЛЬ	 ПАРЫ ГОРЮЧЕГО	 ПАРЫ ОКИСЛИТЕЛЯ
 ГЕЛИЙ	 ВОЗДУХ	 ХЛАДОАГЕНТ	



КОМБАЙН «КОЛОС»

В Головном специализированном конструкторском бюро по машинам для уборки зерновых культур и самоходным шасси разработано семейство комбайнов «Колос». Имеются следующие модификации: рисоуборочные с двухбарабанным молотильным устройством на полугусеничном (СКПР-6) и гусеничном (СКГ-6) ходах, зерноуборочные на пневматическом ходу с однобарабанным (СК-6) и двухбарабанным (СК-6-П) молотильными устройствами. Производство комбайнов СКПР-6 начато на Таганрогском комбайновом заводе в 1971 году, а СК-6-П — в 1973 году. Остальные модификации комбайнов прохо-

дят государственные испытания.

Комбайн «Колос» является высокопроизводительной зерноуборочной машиной. Наличие двухбарабанного молотильно-сепарирующего устройства, впервые разработанного и освоенного советскими специалистами, обеспечило при сравнительных испытаниях с лучшими современными зарубежными комбайнами (в них использованы только однобарабанные молотильные аппараты) самую высокую пропускную способность молотилки.

Для наиболее рационального использования комбайна он комплектуется хедерами (жатками) с шири-

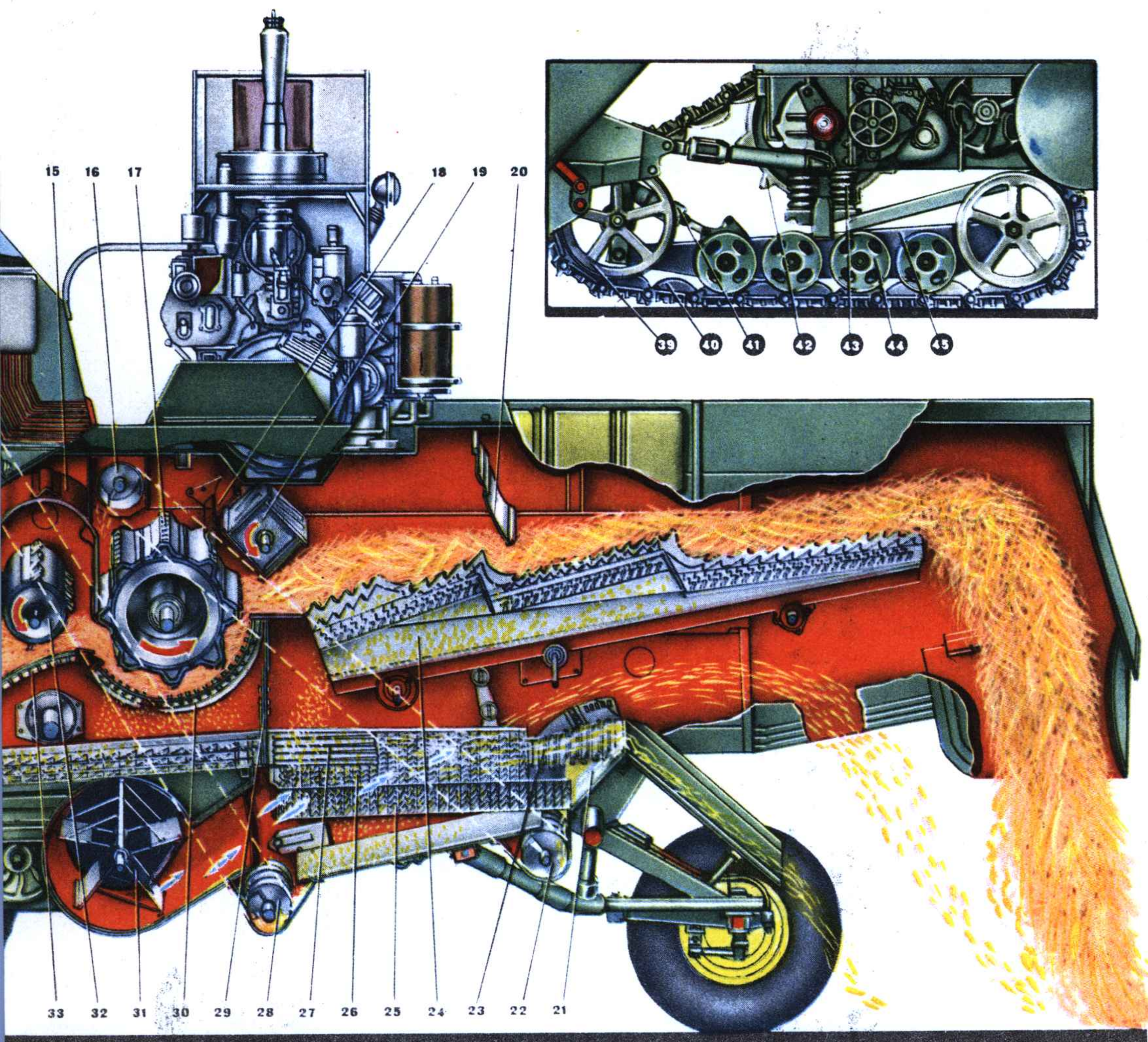
ной захвата в 4,1; 5,0; 6,0 и 7,0 метра.

Продуманы и условия работы комбайнеров. В закрытой кабине предусмотрена принудительная вентиляция очищенным воздухом. При работе в холодных климатических зонах воздух в кабине подогревается за счет использования тепла двигателя.

Остекленная часть кабины оснащена солнцезащитными жалюзи, а металлические стенки и крыша — специальными экранами.

Сиденье регулируется с учетом роста и веса водителя.

Режимы работы основных рабочих органов регулируются специальными механизмами. Это позволило исключить ручной труд и почти в десять раз сокра-



тить время простоев для выполнения регулировочных операций.

На комбайне установлен автомат, обеспечивающий равномерную загрузку комбайна. Есть и специальный прибор, показывающий комбайнеру, каковы потери зерна в тот или иной момент. Благодаря этому можно настроить комбайн так, чтобы он работал с максимальной производительностью при допустимом уровне потерь зерна.

- 1—корпус делителя
- 2—наружное перо делителя
- 3—грабля мотовила
- 4—вал мотовила
- 5—правая поддержка мотовила
- 6—шнек жатки
- 7—наклонная камера
- 8—разделительный щиток

- 9—ведущий вал плавающего транспортера
- 10—камнеуловитель
- 11—приемный бите
- 12—шнек бункера
- 13—штифтовой барабан
- 14—вибропобудитель бункера
- 15—передний кожух битера
- 16—верхний колосовой шнек
- 17—бильный барабан
- 18—отсекатель массы
- 19—отбойный бите
- 20—фартук соломотряса
- 21—регулируемый щиток
- 22—нижний колосовой шнек
- 23—удлинитель грохота
- 24—клавиша
- 25—нижнее решето очистки
- 26—верхнее решето очистки
- 27—пальчиковая решетка грохота

- 28—зерновой шнек
- 29—фартук грохота
- 30—подбарабанье второго барабана
- 31—вентилятор очистки
- 32—промежуточный бите
- 33—решетка подбарабанья
- 34—подбарабанье штифтового барабана.
- 35—стрясная доска
- 36—приставка для навески на комбайн жатки с пневматическими колесами
- 37—плавающий транспортер
- 38—нижний вал плавающего транспортера
- 39—направляющее колесо
- 40—гусеничная цепь
- 41—натяжное устройство
- 42—ведущая звездочка
- 43—подрессоривающая пружина
- 44—опорный каток
- 45—рама тележки.



1



2



3



4



5



6

● НАРОДНЫЕ ТРАДИЦИИ

СТАРИННЫЕ МОДЫ ТАТАРИИ

Национальный состав Татарской автономной республики очень пестр. Помимо основного населения — татар, здесь живут русские и чуваш, мордва, удмурты, марийцы и прочие. Всего 44 национальности. Еще в двадцатые годы на городских и сельских ярмарках можно было совершенно безошибочно определить, какой национальности и из какой деревни та или иная женщина, так различны были их головные уборы, расцветка, сюжеты и композиции вышивки их одежды. Теперь эта одежда почти исчезла, она стала достоянием «бабушкиных сундуков» и музейных собраний.

Восстановить колорит народного костюма решила художница из Казани Антонина Васильевна Доброхотова. Она создала куклы-манекены, которые демонстрируют костюмы народов, населяющих Татарскую республику. На нашей цветной вкладке представлена лишь часть из этой большой коллекции: женская одежда татар (1), русских (2), чувашей (3), мордвы (4), удмуртов (5), марийцев (6), и на 1-й обложке журнала показан калмыцкий костюм. Эти куклы были на республиканской выставке в Казани, затем в числе лучших экспонировались в Москве осенью 1973 года на Всероссийском смотре самодеятельных художников.

Платье, которое надето на куклу, — не точное воспроизведение этнографического костюма. Дело в том, что внутри каждого народа, будь то мордва или татары, марийцы или удмурты, есть большое количество мелких этнических групп, которые различаются покроем костюма, характером вышивки. «Поэтому я

ставила перед собой задачу дать обобщенное представление о народном костюме и показать, что отличается один народ от другого», — говорит художница. Действительно, в необычайно ярком одеянии женщин из Мордовии и Марийской республики, Чувашии и Удмуртии при схожести покроя (рубашка, фартук, головные повязки и нагрудные украшения) и вроде бы одной цветовой гамме все они сохраняют своеобразие за счет определенной последовательности цвета. Так, например, в марийской вышивке цвета располагаются так: красный разной тональности для заполнения основного узора, черный или темно-синий для контуров, темно-зеленый и желтый для расцветки узора. В мордовской преобладает сочетание красного и черного, в удмуртской — желтого и зеленого.

Работы А. В. Доброхотовой заслужили высокую оценку, они удостоены диплома выставки и в ближайшее время будут экспонироваться за границей.

Тем, кто интересуется историей женского костюма народов Поволжья, предлагаем познакомиться со специальными исследованиями в этой области этнографов и историков.

ЛИТЕРАТУРА

Белицер В. Н. Народная одежда удмуртов. Труды института этнографии АН СССР. Новая серия; т. X, М. 1951.

Белицер В. Н. Народная одежда мордвы. Серия «Народы мира, Восточная Европа», вып. 2. М. 1973.

Воробьев Н. И., Львов А. Н., Романов Н. Р., Симонов А. Р. Чуваши. Чебоксары, 1956.

Воробьев Н. И. Казанские татары. Казань, 1953.

Гаген-Торн Н. И. Женская одежда народов Поволжья. Чебоксары, 1960.

Крюкова Т. А. Материальная культура марийцев XIX века. Йошкар-Ола, 1956.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка сообразительности и умения мыслить логически

КРОССНАМБЕР

Что такое кроссворд, знают все. Знают и происхождение этого слова от английских слов «кросс» («крест», «пересечение») и «ворд» («слово»).

Словарь определяет кроссворд как «род задаголоволомки по разгадыванию слов; представляет собой фигуру, разбитую на квадраты, которые нужно заполнить буквами, чтобы по горизонталям и вертикалям получился ряд разгаданных слов». Если учесть, что «намбер» по-английски «число», то легко понять и значение слова «кросснамбер». Квадраты нужно заполнить цифрами, чтобы по горизонталям и вертикалям получился ряд разгаданных чисел.

По горизонтали:

- А. Квадрат числа.
- Г. Квадрат числа.

По вертикали:

- А. Квадрат числа.
- Б. Квадрат числа.
- В. Квадрат числа.

А	Б	В
Г		

ШАРЫ

Имеется 16 зеленых шаров весом по 5 г каждый, а также красные шары весом по 4 г и синие — по 3 г каждый.

Шары надо разделить на 7 кучек одинакового веса по 6 шаров в каждой так, чтобы в каждой кучке обязательно был хотя бы один шар каждого из трех цветов. Сколько весит одна кучка и сколько было красных шаров и сколько синих?

ДРЕВНИЙ МАТЕРИАЛ С БОЛЬШИМИ ПЕРСПЕКТИВАМИ

Доктор технических наук С. ПОПЧЕНКО, кандидат технических наук В. ГЛЕБОВ
(ВНИИгидротехники им. Б. Е. Веденеева).

О ЧЕМ РЕЧЬ?

С битумами и асфальтами, то есть смесью битумов с минеральными материалами, человек знаком многие сотни лет. Название «битум» происходит от латинского слова «битумен» — смола; «асфалос» по-гречески означает вечный, надежный. Древние люди находили битумы в жилах горных пород. Иногда битум стекал во впадины и заполнял их, возникали естественные битумные озера.

Первоначально к битумам относили только природные образования, в том числе нефть. Затем битумами стали называть также искусственные битумоподобные продукты.

В последние десятилетия природный твердый битум становится редкостью, и получение искусственных битумов во много раз превысило добычу природных.

В этой статье мы пишем о битумах в более узком смысле. О битумах, которые можно отнести (правда, весьма условно) к твердым. О тех битумах, которые входят в состав асфальтовых покрытий дорог и тротуаров и которыми в расплавленном виде обмазывают фундаменты и крыши домов.

БИТУМ И МЕДИЦИНА

В Древнем Вавилоне жрецы и врачи считали битумы целебным средством. Да и сейчас еще есть «энтузиасты», продолжающие

верить в чудодейственные свойства битумов. А, с другой стороны, некоторые медики относят битумы к веществам, вызывающим развитие злокачественных опухолей.

Вера человечества в целительные свойства битумов, по-видимому, в немалой степени связана с трудами египетских ученых, применявших природные битумы для бальзамирования трупов, а также с тем вниманием, которое уделялось битумам в сочинениях Гиппократов, Аристотеля, Ксенофонта, Страбона, Марка Витрувия и Плиния Старшего. А вот откуда появился страх перед битумами, понять трудно. Битумы относятся к одним из наиболее инертных химических веществ в природе, они не влияют на человеческий организм и сами по себе не взаимодействуют ни с кислотами, ни с щелочами. Другое дело, если в битум попало каким-то образом вещество, способное вызывать различные, а порой и нежелательные для людей эффекты.

Битумы действительно обладают прекрасными консервирующими свойствами, но не потому, что они являются антисептиками или фунгицидами, как, например, пчелиный мед.

Консервирующие свойства битумов обусловлены их высокой водо- и воздухопроницаемостью. Например, в асфальтовом озере в Калифорнии обнаружен был ствол кипариса, который находился в озере 25 тысяч лет и хорошо сохранился. В этом же озере было найдено много останков доисторических животных, завязших и утонувших в асфальте много тысяч лет назад.

КЛЕЙ ДОЛГОВЕЧНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ

Битумы обладают хорошими адгезионными свойствами, то есть способностью сцепляться, схватываться с материалом, на поверхность которого они наносятся. Недаром уже в древние времена битумы использовались как клей. В одном из храмов Вавилона имеется каменное изваяние его легендарного царя Навуходоносора; глаза изваяния сделаны из бирюзы, а приклеены к глазницам битумом. Интересно отметить, что за 3 тысячи лет существования каменного Навуходоносора бирюза почти полностью

При разработке асфальтового озера (Калифорния) на дне его был обнаружен хорошо сохранившийся ствол кипариса, который находился там 25 тысяч лет.



разрушилась, а битум сохранился. Настоящий «асфалос»! Известна еще более древняя скульптура с глазами, приклеенными природным битумом,— бюст царя Древнего Двуречья Маништусу, жившего в 2300 году до нашей эры.

В 1972 году были исследованы образцы древесных битумов с одной из башен старого Таллина. Оказалось, что за 5 веков состав битума практически не изменился. И это еще одно доказательство его долговечности.

И ВСЕ-ТАКИ БИТУМЫ — МАТЕРИАЛ СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Люди давно заметили высокую водостойчивость битумов и стали их применять для запечатывания амфор с вином и оливковым маслом, для заклеивания трещин в глиняной посуде и смоления деревянных лодок.

Не проходили мимо битумных материалов и древние строители. Так, в Вавилоне природный асфальт из Месопотамии применяли для покрытия дорог и укрепления берегов Тигра и Евфрата. Прошло более 3 тысяч лет, а мы по-прежнему можем восхищаться искусством вавилонских мастеров — укрепления сохранились до сих пор!

Большой интерес представляет и тоннель (построен примерно 3 тысячи лет назад) под Евфратом, сложенный из камней на асфальтовом растворе. На поверхности этого тоннеля длиной в 1 километр не видно влажных пятен, в нем сухо, как в обычном жилом помещении. Далеко не каждый современный тоннель может похвастаться тем же: ведь если через бетонную облицовку просачивается в минуту не более литра воды (на длине 1 километр), то это считается вполне нормальным не только для подводных, но и для подземных тоннелей.

Асфальт был использован при устройстве висячих садов Семирамиды. Как известно, эти сады — одно из семи чудес древнего мира — покоились на системе колонн и сводов. Поверхность сводов покрывалась асфальтом, а поверх него разбивались сады, сооружались пруды и фонтаны. Давно умерла царица, время разрушило ее дворец, а некоторые пруды все еще существуют.

Технический опыт садов Семирамиды был заимствован в 1867 году при устройстве зимнего сада в Зимнем дворце. Кстати, это первая известная гидроизоляционная асфальтовая конструкция в России. Покрытие существует и ныне: оно выдержало испытание временем.

Самое древнее асфальтовое сооружение было обнаружено в Индии. Около города Мохенджо-Даро существует облицованный асфальтом бассейн, возраст которого превышает 5 тысяч лет. Облицовка находится в прекрасном состоянии: вода из бассейна не просачивается.

Бюст Маништусу, выполненный в 2300 году до н. э.; глаза из агата приклеены природным битумом.

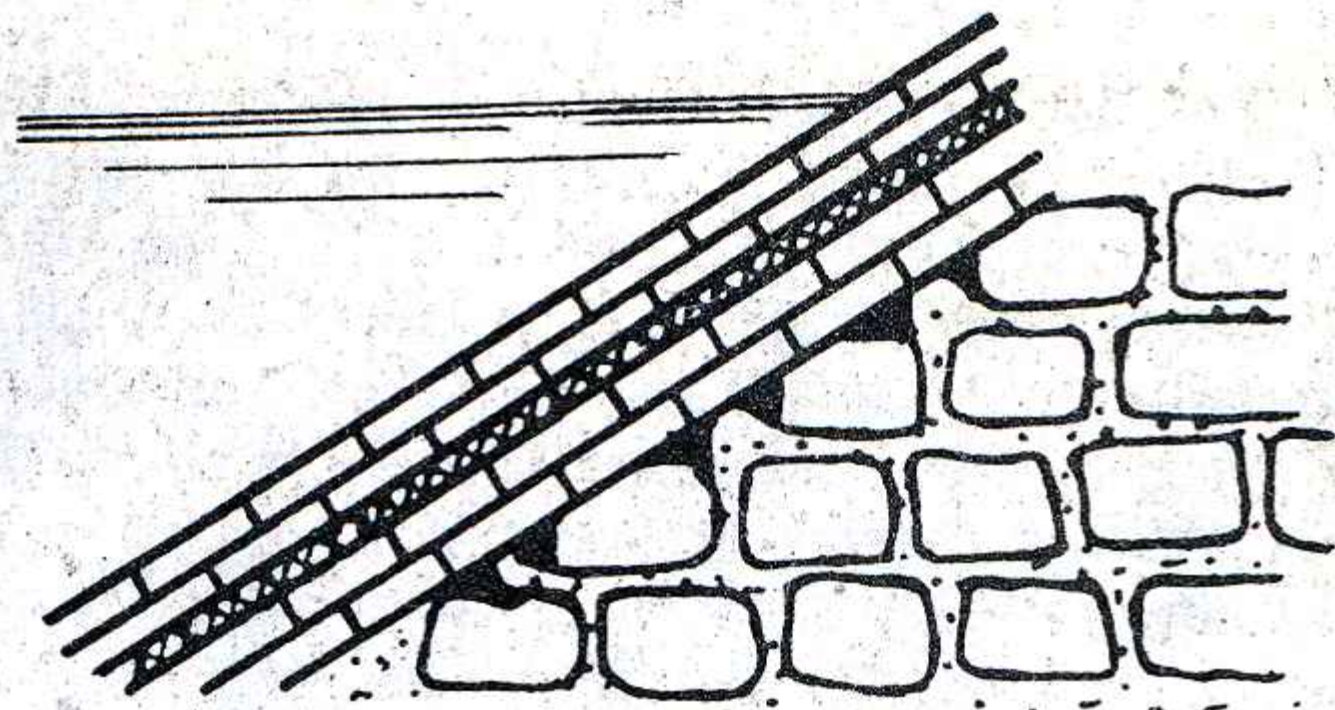
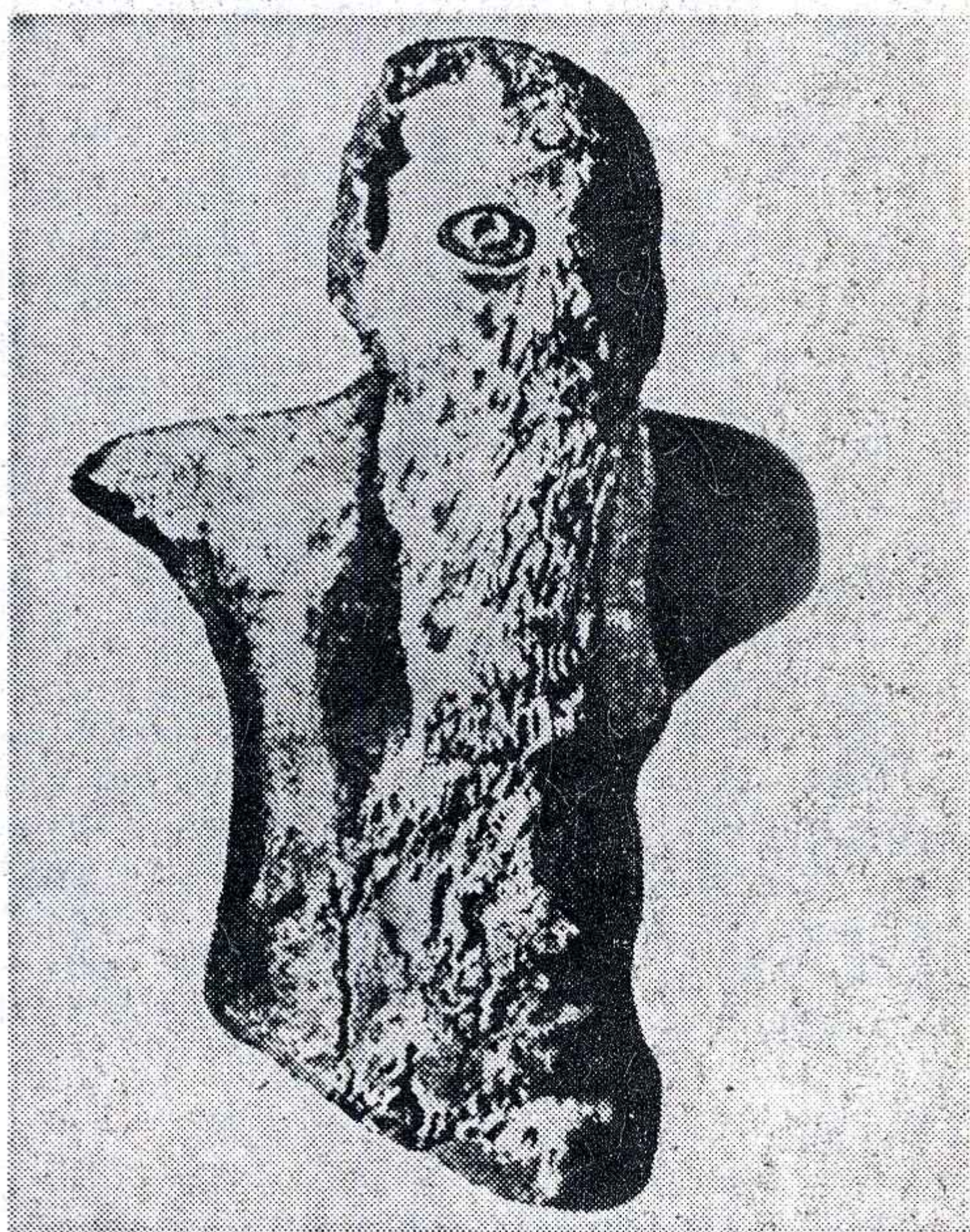


Схема одного из древнейших сооружений — укрепление берега реки Тигр, выполненное с помощью асфальта в 1300 году до н. э. Поверх природного камня на асфальтовой мастике (из битума и глины) уложен кирпич; позднее на слое литого асфальта толщиной 5 см (заштрихован) было сделано еще одно покрытие из кирпича.

Битумами покрывали хранилища для зерна, скрепляли плиты стен и полов в храмах.

В средние века опыт древних строителей был забыт. Только алхимики пробовали использовать битумы в своих неустанных поисках философского камня, да лекари продолжали применять его для врачевания. А тем временем был открыт ряд новых месторождений природного асфальта: на острове Тринидад, в Юрских горах (Швейцария), на берегах Волги и др. Около 250 лет тому назад в Париже была опубликована первая диссертация о битумах, принадлежащая перу греческого ученого Эйринис д'Эйринис.

В начале XVIII века при разработках асфальтовых месторождений в Невшательском кантоне (Швейцария) было замечено, что когда падающий с телег асфальт перемешивается с дорожной пылью и укатывается колесами, то образуется прочное и устойчи-



вое покрытие. Так вновь была изобретена асфальтовая одежда дорог. Вновь, потому что еще в Древнем Вавилоне при царе Набопаласаре (600 лет до н. э.) строились асфальтированные дороги. Да что в Вавилоне! В 1532 году европейцы не без удивления обнаружили в Новом Свете, на территории современного Перу, асфальтированные дороги. Еще в древние времена их строили индейцы.

В 1797—1802 годах началась систематическая разработка природного асфальта в Сэйссале, во Франции, причем «мастика асфальтового камня» в эти годы нашла применение при покрытии полов, мостов и для гидроизоляции сооружений. 15 июня 1835 года в Париже был асфальтирован первый тротуар. С этого времени началась новая история асфальта.

ПЕРЕВОРОТ В БИТУМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В России первое месторождение битуминозных известняков было открыто около Сызрани Иваном Посошковым в 1724 году. В 1772 году появляется описание месторождений асфальтовой горной породы в бывшей Симбирской губернии. В 1871 году в Сызрани начал работать асфальтовый завод. На основе сызранского асфальта в 1876 году в Москве были устроены покрытия в Кремлевских казармах и сделана мостовая около Гостиного двора.

Большое значение для распространения асфальта сыграли работы русских ученых — В. М. Флоринского, А. А. Летнего, В. В. Марковникова, П. В. Сахарова и др. К 1900 году ими уже было опубликовано 35 научных трудов. А. А. Летний тщательно обследовал сызранские месторождения асфальтов и доказал перспективность их развития, а позднее В. И. Вернадский и А. Е. Ферсман в корне изменили существо-

вавшие тогда представления о сырьевой базе русской асфальтовой промышленности.

В 1878 году впервые в мире А. А. Летним, В. И. Рагозиным и др. была доказана перспективность получения «остаточных нефтяных битумов» из нефтяного гудрона. В этом вопросе русские инженеры были пионерами: за границей производство битумов с помощью окисления остатков от перегонки нефти было предложено позднее (в 1881 году де Смадтом и усовершенствовано в 1894 году Ф. Бейерлеем, получившим окисленные битумы — «бейерлиты»). В 1901 году в Баку начал работать завод, выпускающий высококачественные остаточные битумы.

В наше время, как уже говорилось, в основном используются именно искусственные битумы, получаемые из нефти.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН БИТУМ СЕГОДНЯ?

Производство битумов растет. Если в 1931 году в Советском Союзе их добывалось немногим более 70 тысяч тонн, в 1935 году — 221 тысяча тонн, то сейчас их выпуск составляет миллионы тонн в год. И все же потребность в битумах намного опережает рост их производства.

Наиболее крупный потребитель битумов — строительство. Около 80—90 процентов мирового выпуска битумов используется при строительстве дорог, для гидроизоляции и антикоррозионной защиты инженерных сооружений и их кровель, для облицовки каналов, плотин и дамб, для крепления берегов рек и морей, при устройстве бассейнов, резервуаров, водохранилищ и т. п.

По прогнозам ученых, недалеко то время, когда автомобильные дороги будут занимать до 10 процентов территории страны. Если принять, что лишь половина дорог бу-

ФАКТЫ

● Древнегреческий историк Геродот в своем труде «История» в 450—460 годах до н. э. впервые описал персидские и месопотамские месторождения природных битумов и асфальтов. В славянской литературе описание асфальта впервые появилось в патриаршей летописи XVI века.

● В Европе впервые природный асфальт был найден доктором Эйринис д'Эйринис в Юрских горах (в Швейцарии) в начале XVIII века.

● Первые асфальтированные улицы в Нью-Йорке, Бостоне и Филадельфии появились в 1872—1875 годах.

● Первое исследовательское учреждение «Институт асфальта» было основано в 1919 году в США, а первая национальная научная конференция по битумам и асфальтам проведена в 1922 году.

● Первые асфальтовые покрытия тротуаров в России были выполнены в Петербурге в 1866 году и в Кронштадте в 1869 году из ганноверского асфальта, хотя к тому времени было открыто уже несколько месторождений природного асфальта в самой России.

● Нисефор Ньепс в 1827 году открыл светочувствительность тонкого асфальтового слоя, остававшегося

(на металлической пластине) после высыхания асфальта в эфирном масле. Когда на такую асфальтовую пленку клали рисунок и освещали его, то на пленке получался светлый отпечаток на коричневом фоне, известный под названием гелиографии. По сути дела, гелиография — это одна из первых известных фотографий.

● «В новейшее время известный Ганс Макарт испортил много своих картин умеренным употреблением битума». (Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона).

● Битумными красками пользовался знаменитый художник В. Ван-Гог.

дет асфальтирована, то потребность в битумах только для дорожного строительства в нашей стране выразится громадной цифрой: 10 миллиардов тонн.

Не надо забывать также, что битум — доступное и дешевое сырье для химической промышленности (при производстве пластических масс, лаков и красок), где доля его потребления будет неизменно возрастать.

А совсем недавно в печати сообщалось о том, что два американских инженера выдвинули идею асфальтировать... поля. Они предлагают устраивать асфальтовый — водонепроницаемый — слой на глубине около полуметра под землей для того, чтобы почва лучше удерживала воду. В засушливых районах это должно способствовать существенному повышению урожайности полей.

БИТУМ ПОМОГАЕТ ГИДРОТЕХНИКАМ

В гидротехническом строительстве уже в исторически близкое к нам время асфальт был применен при сооружении мола Хукван-Холланд в Голландии в 1864 году.

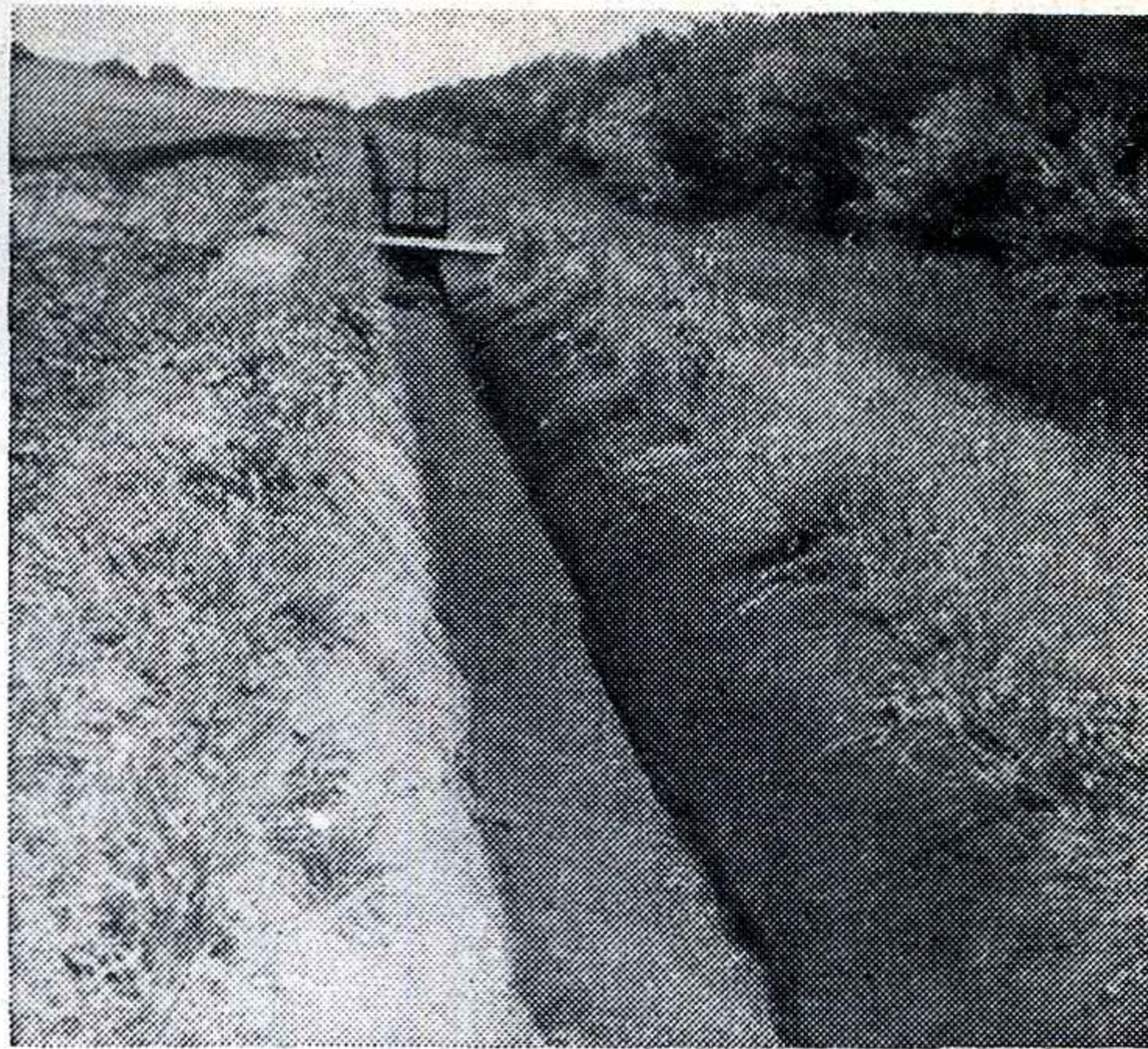
Асфальтобетонные облицовки, по-видимому, впервые в мире начали делаться в 1928 году при строительстве оросительных каналов в Голодной степи под руководством профессора П. Д. Глебова. В последующие годы этот опыт получил распространение как у нас, так и за рубежом.

Асфальтовые крепления берегов особенно интенсивно начали строить после катастрофического шторма на Северном море 1 февраля 1953 года, разрушившего много дамб и береговых креплений. Действию штормовых волн смогли успешно противостоять лишь сооружения с асфальтовым покрытием.

Достаточно отметить, что к настоящему времени в эксплуатации находится во всем мире свыше 150 крупных плотин с асфальтовыми экранами. По данным американских инженеров, например, замена железобетонного экрана плотины Монтгомери на асфальтовый позволила вдвое снизить стоимость экрана и на год сократить срок строительства.

При строительстве Братской ГЭС битумом было окрашено 770 тысяч квадратных метров поверхности различных бетонных и металлических конструкций и оклеена битумными материалами площадь свыше 720 тысяч квадратных метров (внешние грани сооружений). На строительстве Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС только для гидроизоляции сооружений ежедневно расходовали свыше 30 тонн битумов.

Директивы XXIV съезда КПСС предусматривают грандиозный размах в девятой пятилетке гидроэнергетического и гидромелиоративного строительства. В частности, большой объем работ по облицовке асфальтом уже выполнен на Каракумском канале имени В. И. Ленина. Большие работы по облицовке каналов развернулись на мелиоративных системах Заволжья и Северного Кавказа. Ведутся предварительные проектные проработки схем переброски вод Оби и Иртыша в Среднюю Азию; предполагает-



На снимке — один из каналов Криворожской оросительной системы, асфальтобетонная облицовка которого после шести лет эксплуатации находится в хорошем состоянии.

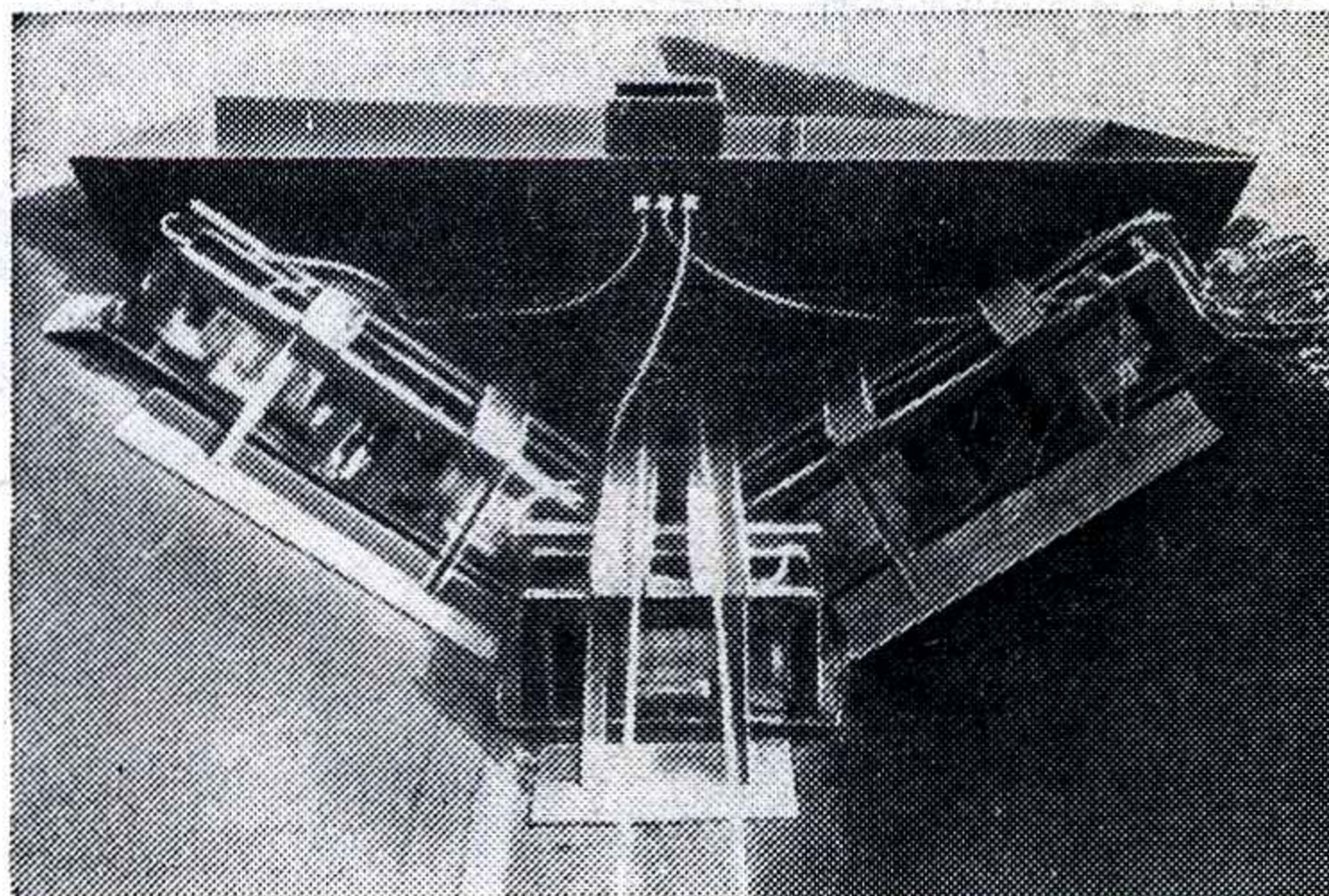
ся, что суммарная протяженность каналов составит несколько тысяч километров.

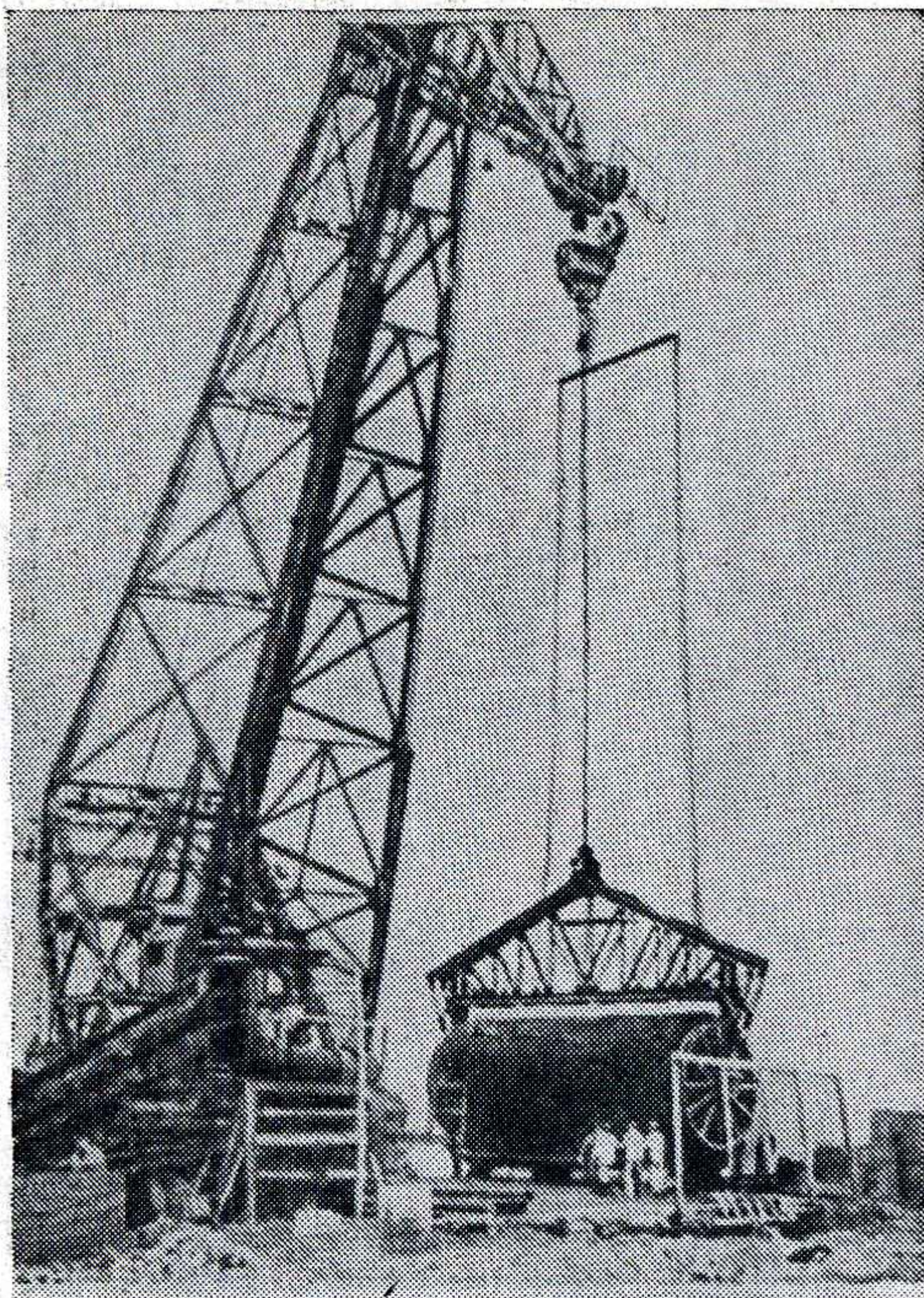
Выполнение постановлений, принятых Центральным Комитетом партии, Советом Министров СССР, о мерах по предотвращению загрязнений Каспийского моря, бассейнов Волги и Урала, озера Байкал, об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов потребует, в частности, сооружения большого числа отстойников, очистных бассейнов и отвалов для шлама. И всем этим сооружениям нужны противофильтрационные экраны. Например, отвалы для шламов на Ворошиловградской ГРЭС, на Волжском трубном заводе, КамАЗе и ряде других промышленных объектов должны иметь облицовку и экраны площадью от 0,2 до 1 квадратного километра на каждом объекте.

Во всех этих случаях особенно эффективно применение асфальтобетонных облицовок и экранов, так как замена ими бетонных конструкций позволяет в 1,5—2 раза сократить затраты труда и средств, сэкономить 40—50 килограммов цемента на квадратный метр покрытия, а это значит — экономия десятков тысяч тонн цемента на каждой из крупных строек!

Опыт ведения таких работ у наших строителей уже есть. Достаточно сказать, что в

Асфальтоукладчик — машина, которая облицовывает стенки канала асфальтобетонным слоем.





Асфальт благодаря своей гибкости позволяет крепить русла рек и берега морей при помощи сборных асфальтобетонных тюфяков, укладываемых под воду. При укреплении берега р. Дунай у порта Рени укладка тюфяков производилась 100-тонным плавучим краном; тюфяк навивали на специальный барабан и затем раскатывали под водой.

течение последних лет асфальтобетонные облицовки нашли применение на десятках отечественных сооружений, расположенных в различных климатических поясах страны. Например, была сделана асфальтобетонная облицовка каналов Криворожской оросительной системы и проведено укрепление берегов реки Дунай (с помощью асфальтобетонных тюфяков).

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О БИТУМАХ?

Битумы у нас под ногами. Битумы под колесами автомобилей. Битумы на крышах домов. Битумы удерживают в каналах воду, которая орошает наши пашни. Битумы на дамбах и плотинах гидроэлектростанций...

Во многих институтах как в Советском Союзе, так и за рубежом изучают свойства битумов. Тысячи людей изготавливают битумные образцы, давят их, кипятят, замораживают, рассматривают в микроскоп...

Но знаем мы о битумах, к сожалению, далеко не все.

Мы знаем примерный состав битумов (в процентах): 85—86 углерода, 6—10 водорода, 4—8 кислорода, 0,5—2 серы. Предложены гипотетические формулы наиболее простых молекул битума.

Мы знаем, что битумы — термопластичные вещества: в зависимости от температуры они могут переходить из твердого состояния в вязкое, из вязкого в жидкое, и наоборот. Битум можно рубить топором, в битуме вязнут каблучки дамских туфель.

Согласно современным представлениям физико-химической механики, развитым академиком П. А. Ребиндером, такие материалы относятся к твердообразным дисперсным системам. А эти вещества не подчиняются ни закону течения вязких жидкостей (известному как закон вязкого течения или закон Ньютона), ни закону пропорциональности деформаций действующему усилию (закон Гука), которому подчиняется большинство твердых тел.

Мы знаем также, что битумы и асфальты в отличие от многих других строительных материалов нельзя полностью характеризовать такими общераспространенными показателями, как прочность при сжатии, модуль упругости, коэффициент Пуассона и т. д.

ЧТО МЫ ЗНАЕМ НЕ?

У Андрея Вознесенского есть такие строки:

«А когда вы шли с поклоном,
Смертно-бледная мадонна
К фиолетовой стене
Отвернулась не!»

Если следовать манере поэта, то можно сказать: о битумах мы многое знаем не!

Мы не знаем точных химических формул всех составляющих битума; не знаем строения их молекул и даже их молекулярные веса.

Мы не знаем, как рассчитывать битумные конструкции. При инженерных расчетах до сих пор пользуются эмпирическими зависимостями между напряжениями и деформациями, не имеющими определенного физического смысла.

Мы еще не знаем, с помощью каких показателей можно исчерпывающе характеризовать свойства битумов.

ЧТО ЕЩЕ МОЖЕТ ДАТЬ ЗНАНИЕ СВОЙСТВ БИТУМОВ?

Изучение веществ необходимо для сознательного управления структурой и свойствами, их совершенствования в нужном направлении.

Кажется, что может быть проще, чем асфальтовое покрытие дорог? И тем не менее сколько загадок! Так, почти 70 лет назад профессор П. В. Сахаров открыл удивительное явление: чем меньше в составе асфальтобетона вяжущего, тем более прочным получается покрытие. У всех других известных видов бетона наблюдается как раз обратное: чем больше (конечно, до известного предела) вяжущего (цемента, извести, гипса), тем больше прочность бето-

на. Объяснить влияние вяжущего на свойства асфальтобетона удалось несколько позднее, когда в общих чертах была определена физическая природа битума. С тех пор именно по этой причине асфальты содержат всего 5—6 процентов битумов. Профессором П. В. Сахаровым была установлена высокая прочность асфальтов при ударных и вибрационных нагрузках, обусловленная вязкостью битумов. Это позволило ему в первую мировую войну построить ряд оборонительных сооружений (у Перемышля), хорошо себя зарекомендовавших.

А трещины на асфальтовых тротуарах и дорогах? Пробовал кто-нибудь посчитать, сколько вреда приносят они автомобилям? Между тем трещины эти не неизбежное зло. Незначительные прибавки полимера помогут избавиться от них. Какого из полимеров? Изучение химического состава битумов должно дать ответ и на этот вопрос.

Над улучшением качества дорожных покрытий работают многие исследователи. Недавно, например, в Башкирском научно-исследовательском институте нефтяной промышленности разработана новая технология производства дорожных битумов. В частности, введение в соответствующим образом окисленный остаток прямой перегонки нефти поверхностноактивной присадки, которая увеличивает сцепляемость с минеральными материалами, входящими в состав дорожного покрытия, удалось значительно увеличить его прочность и долговечность.

Обязательно ли надо разогревать асфальт для укладки в дорожное покрытие и превращать в пекло рабочее место строителей-дорожников? Оказывается, нет. Смесь можно делать холодной с помощью добавок битумных эмульсий. В этом случае удастся получить отличное покрытие. Уже есть опыт такого асфальтирования, например, в Ленинграде, Риге, в ряде городов Казахстана.

А волны на асфальтированных дорогах? Иногда их можно видеть на участках, где транспорт резко тормозит, например, у остановок. Что служит причиной их возникновения? Полной ясности пока нет. Может быть, дополнительные нагрузки от торможения? А почему же тогда, например, семикилометровый участок шоссе около Кемери (Латвия) волнится на всем своем протяжении? Состав асфальта? Пробовали укладывать разный. Особенности грунта? Возможно. Но местные шоферы объясняют

волнистость шоссе его ориентацией и своеобразными условиями освещения.

Наконец, какова оптимальная толщина асфальтового покрытия? Вопросы, вопросы. А ответов пока нет. И их настойчиво ищут ученые, исследователи.

Битум — один из древнейших полимеров, известных человеку. Но, к сожалению, человек еще до сих пор недостаточно знает этот удивительный материал, а потому и не использует всех его превосходных свойств. Более того, битумы подчас расходуются весьма нерационально. Да, килограмм битума стоит копейки, но эта его дешевизна (по сравнению с синтетическими полимерами) не основание для того, чтобы сжигать этот ценный продукт, как это еще нередко делается. Наоборот, рациональное использование высокой химической стойкости, долговечности, водоустойчивости и пластичности битумов, их способности к значительному улучшению свойств в результате добавок полимеров таит в себе еще большие возможности для расширения областей применения этих веществ.

Любой творческий поиск — это романтика науки. Есть романтика и в поисках, связанных с изучением малопривлекательного на первый взгляд и давным-давно известного битума, одного из самых древних строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

Волков М. И., Борщ И. М., Королев И. В. Дорожно-строительные материалы. М., 1965.

Гезенцевей Л. Б. Асфальтовый бетон. М., 1964.

Кострин К. В. Почему нефть называется нефтью. М., 1967.

Крейцер Г. Д. Асфальты, битумы и пеки. М., 1952.

Михайлов В. В., Колбановская А. С. Нефтяные дорожные битумы. М., 1973.

Попченко С. Н., Касаткин Ю. Н., Борисов Г. В. Асфальтобетонные облицовки гидротехнических сооружений. Л., 1970.

Попченко С. Н., Старицкий М. Г. — Асфальтовая гидроизоляция бетонных и железобетонных сооружений. Л., 1962.

Цитшер Ф. Ф. Применение асфальтовых покрытий для крепления берегов. М., 1964.

● ЭРУДИТАМ — НА ЗАБАВУ

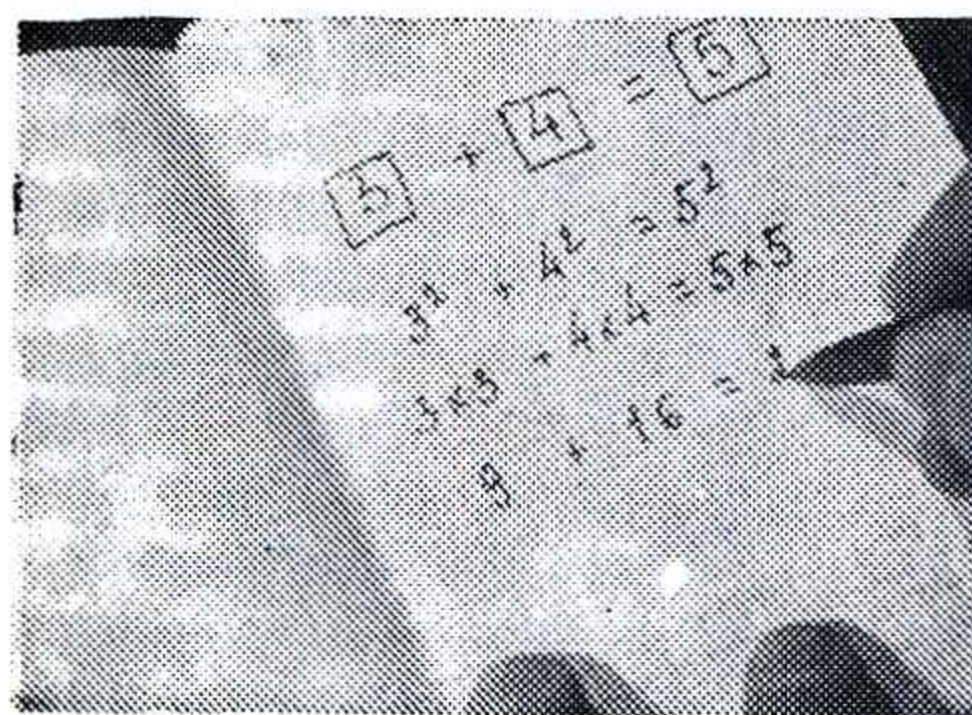
НЕРОДНЫЕ БЛИЗНЕЦЫ

На первый взгляд слова из правой колонки представляют собой искаженные слова из левой. Удвоение одной из букв, казалось бы, лишает их смысла. Поиск значения этих слов, возможно, заинтересует тех, кто желает прозерить свою эрудицию.

ДАЛИЯ — ДАЛЛИЯ
ДУРА — ДУРРА
КАМОРА — КАМОРРА
КОМА — КОММА
ПЕРИЛА — ПЕРИЛЛА
РАПОРТ — РАППОРТ
СИЛА — СИЛЛА
ТРАП — ТРАПП
ТРАТА — ТРАТТА

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ

Раздел ведет кандидат искусствоведения
Н. НАЗАРЬЯН.



«МАТЕМАТИК И ЧЕРТ»

Так называется один из фильмов второго выпуска киноальманаха «Горизонт», периодического издания киностудии «Центрнаучфильм». Автор сценария и режиссер — С. Райтбурт, оператор — П. Тартаков.

Это короткая игровая кинолента, в основу которой положена новелла американского писателя Артура Порджеса. Рассказывая о математической загадке — теореме Ферма, автор говорит об извечном стремлении человека к познанию неизвестного, об увлеченности научного поиска.

Фильм расширяет познавательные границы рассказа, привносит исторические подробности и обстоятельства, связанные с решением теоремы Ферма.

Теорема Пьера Ферма, великого французского математика XVII века (1608—1665 годы), утверждает, что уравнение $x^n + y^n = z^n$ не

имеет решения в положительных целых числах, если n больше двух.

Задача кажется на редкость простой, однако до сих пор никто не смог доказать справедливость теоремы Ферма.

В 1908 году Геттингенское ученое общество за решение теоремы Ферма учредило премию в 100 тысяч марок. Многие, очень многие энтузиасты брались за решение задачи, но отступали.

Найти два целых числа, квадраты которых в сумме дают тоже квадрат какого-то третьего числа — легко. Например: $3^2 + 4^2 = 5^2$. Но никто не нашел еще таких целых чисел, сумма кубов которых давала бы куб целого числа, то же самое и с более высокими степенями. По-видимому, такие числа подобрать нельзя.

Сам Ферма якобы доказал это математическое положение. Авторы фильма приводят запись, сделанную им на полях одной книги: «Мне удалось найти поистине удивительное доказательство этой теоремы, но поля этой книги слишком малы, чтобы его привести».

Решение Ферма до нас не дошло.

Трудясь вот уже более трехсот лет над этой «маленькой головоломкой», математики сделали немало интересных открытий в самых разных разделах математики. Эрнст Куммер, например, пытаясь найти доказательство этой теоремы, заложил основы теории алгебраических чисел.

«ПУТЬ ЧУДЕСНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ»

Автор сценария — Б. Гольдштейн, консультанты — лауреат Ленинской премии В. Беляев и Б. Нейман, режиссер — Д. Дубинский, оператор — А. Ростовцев.

Производство киностудии «Центрнаучфильм», 1973 год.

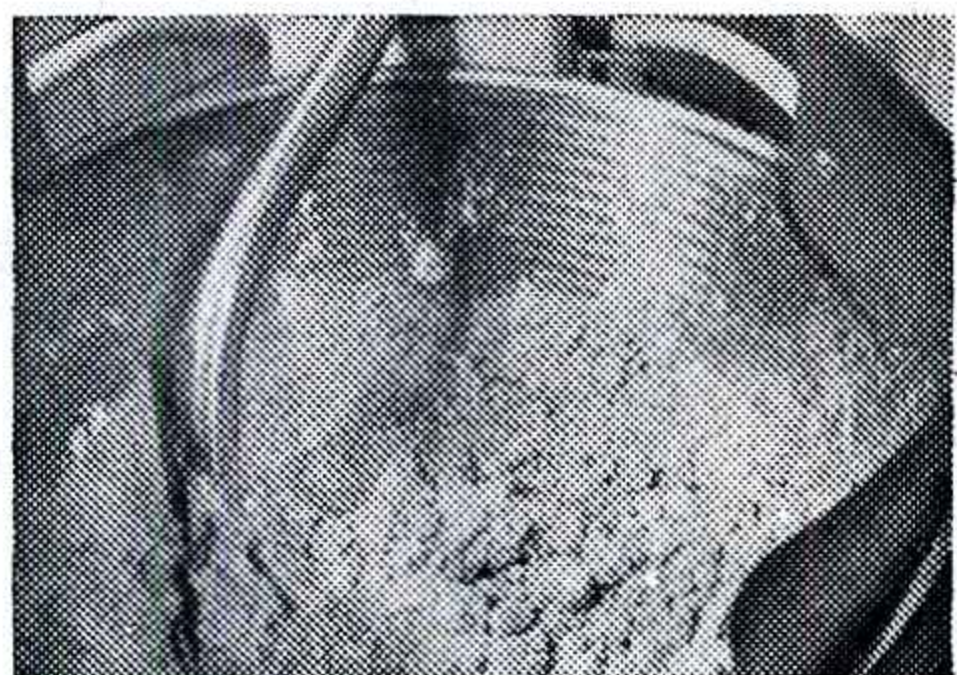
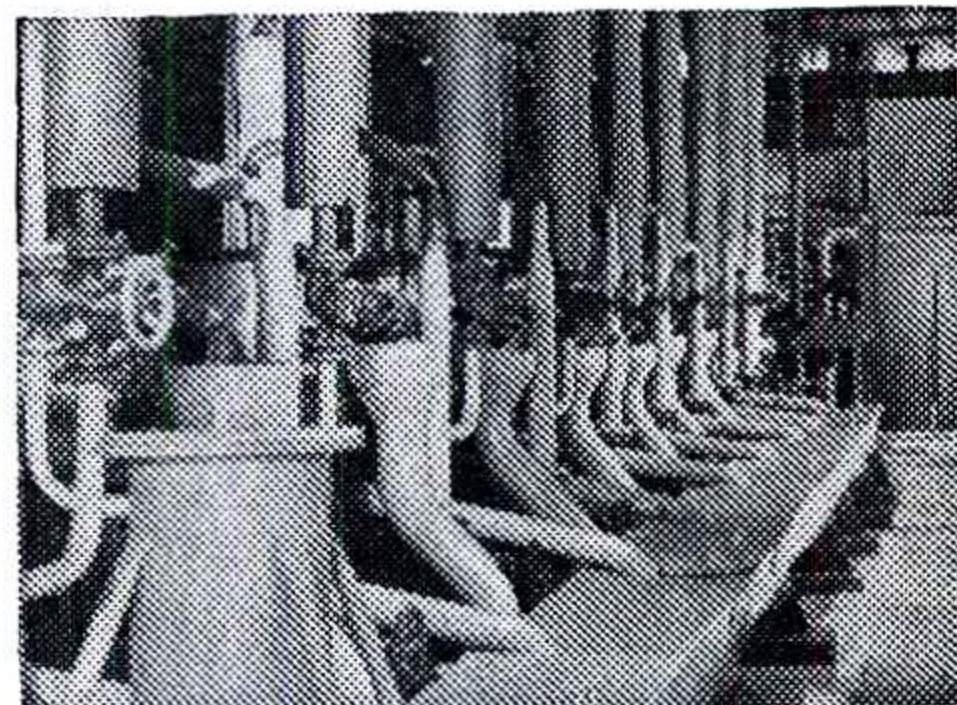
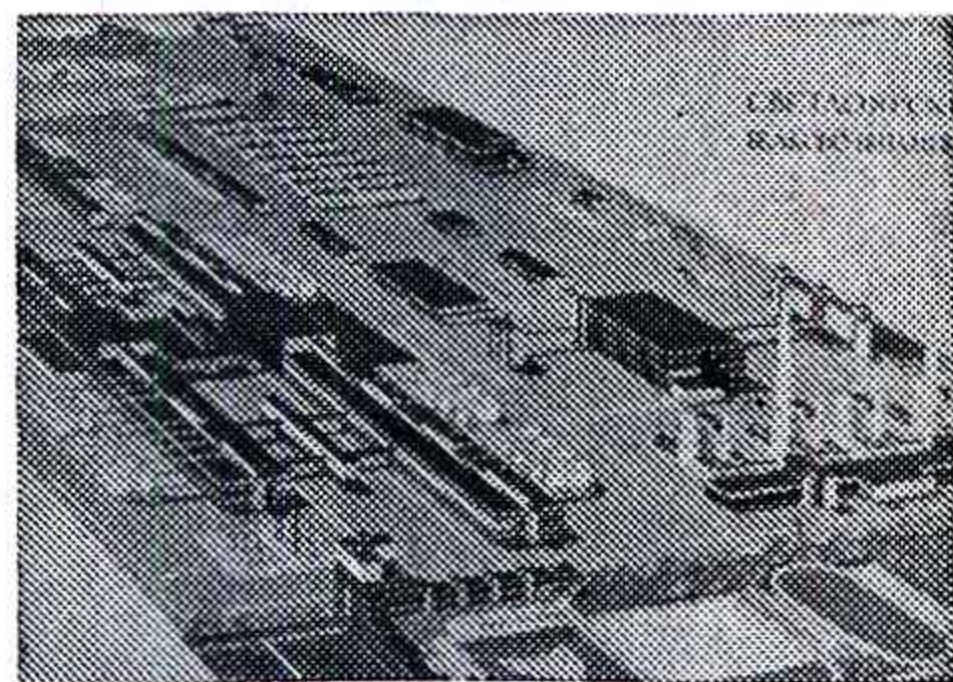
Перед учеными была поставлена задача — научиться получать белковый — наиболее полноценный — корм для скота из нефти.

Десятки научно-исследовательских коллективов объединили свои усилия в решении этой проблемы. Провели тысячи опытов, взяли сотни проб и, наконец, нашли микроорганизмы, которые отлично растут на углеводородах нефти — на жидких парафинах.

Специалисты разработали технологию производства кормовых дрожжей, а вслед за тем и белково-витаминного концентрата (БВК). И вот концентрат полноценного белка и витаминов получен: сухая масса выращенных на парафине дрожжей.

Сейчас производство БВК переходит на промышленную основу. Начато строительство крупных заводов по выработке кормового белка.

Большая группа ученых, возглавивших этот уникальный комплексный эксперимент, удостоена Государственной премии СССР.



НАУКА И ЖИЗНЬ

КИНОЗАЛ

НА ЭКРАНЕ—«НАУКА И ТЕХНИКА»

[Сюжеты из 19, 20 и 21-го выпусков
киножурнала за 1973 год]

«ДЕСЯТКИ ТЫСЯЧ УЗЕЛКОВ»

Автор сценария — Г. Наджафов, режиссер-оператор К. Касумов.

Ковры ручной работы по качеству исполнения, по сложности рисунка, по богатству и тонкости оттенков ценятся несравненно выше, чем машинные. Но машинное ковроткачество, конечно, гораздо производительнее ручного.

Кировабадский ковровый комбинат имени Гуссейнова поставил перед собой задачу максимально приблизить машинное производство к искусству ковровщиц... С бумажной зарисовки, выполненной художниками, ковровый узор переводят на перфорированные карты. Эти перфокарты с запрограммированным рисунком сшиваются

на специальной машине в единое полотно и «закладываются» в жаккардовые станки. Продвинулась перфорированная лента — поднялись одни нити. Подошла другая комбинация отверстий — поднялись другие нити. По цветовой гамме и рисунку машинные ковры теперь не уступят ручным.

«ОТКРЫТИЕ № 107»

Автор сценария—В. Клячко, режиссер-оператор — В. Вырубов.

Известны только две простые природные формы углерода — алмаз и графит.

Советские ученые Коршак, Касаточкин, Кудрявцев и Сладков, изменив химическую структуру молекулы углерода, получили совсем новое вещество с

новыми свойствами. Полученная с помощью электронного микроскопа дифракционная картина нового кристалла подтвердила, что это третья кристаллическая форма углерода.

В Государственном реестре это открытие зарегистрировано под № 107.

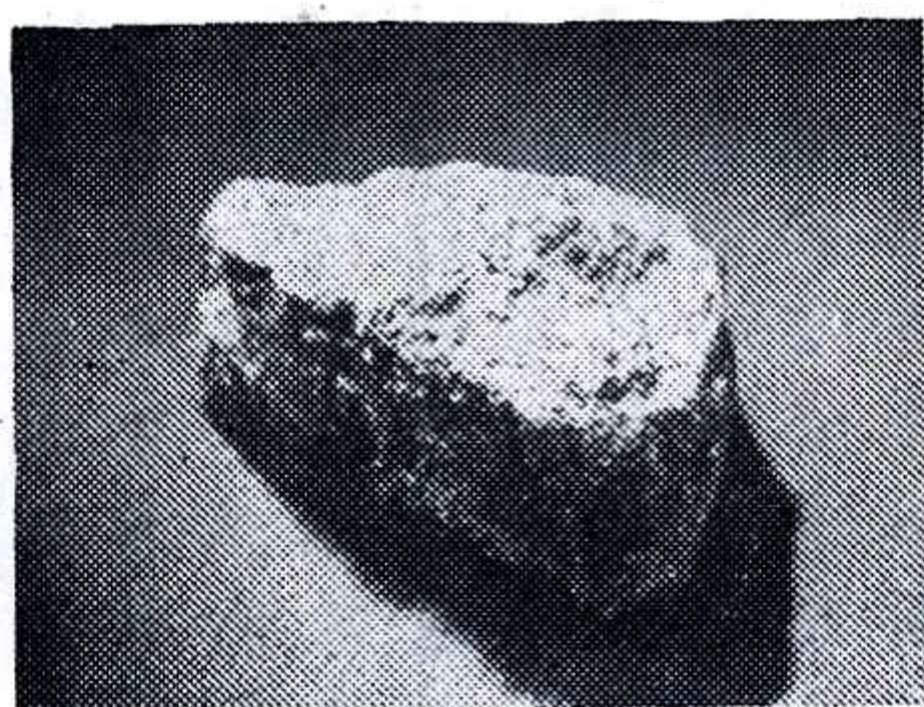
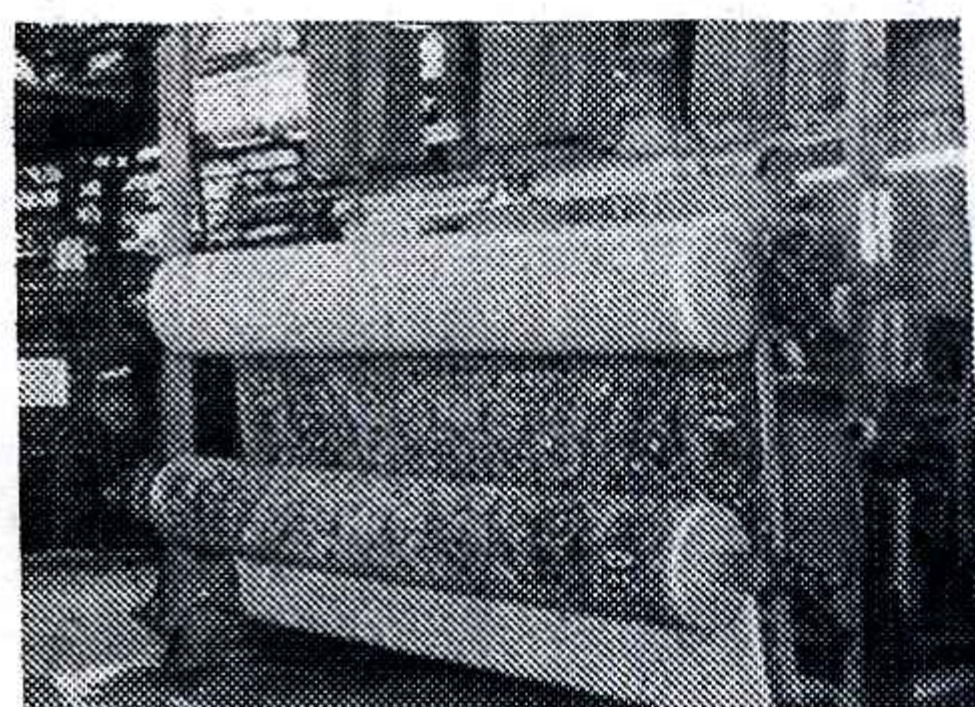
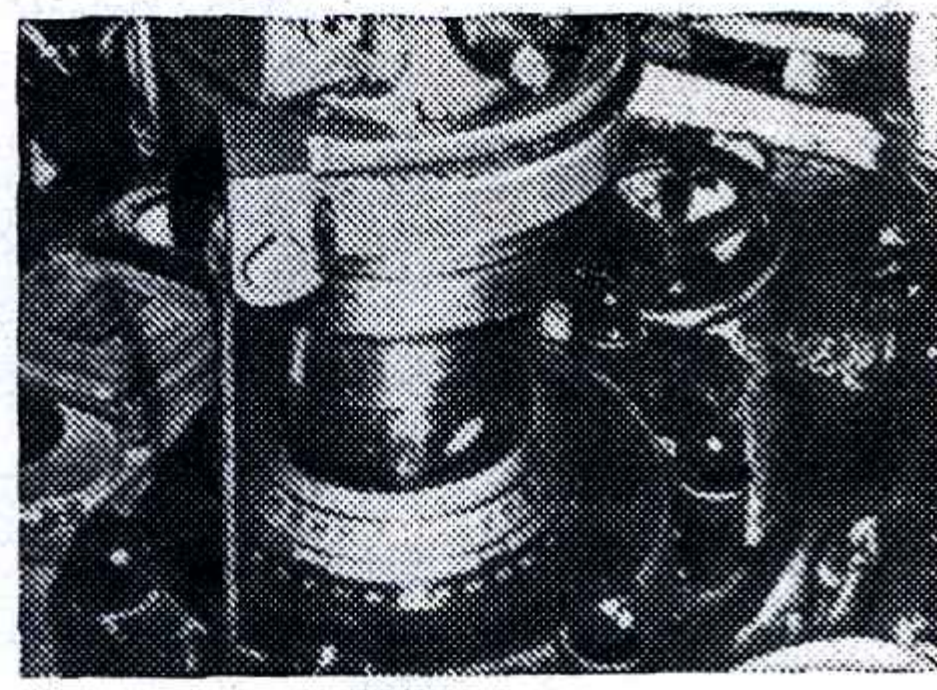
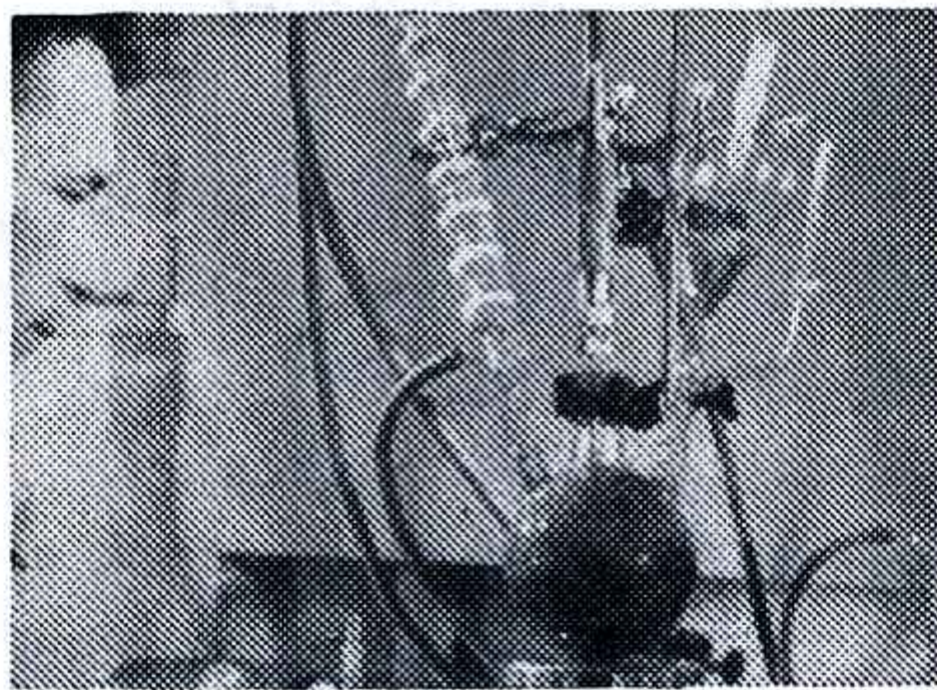
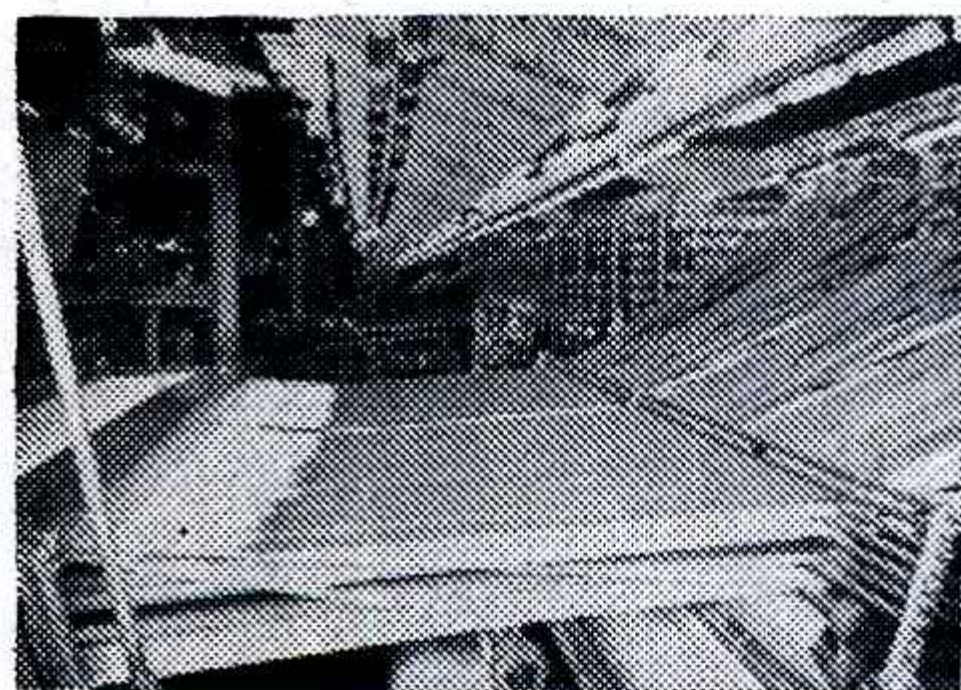
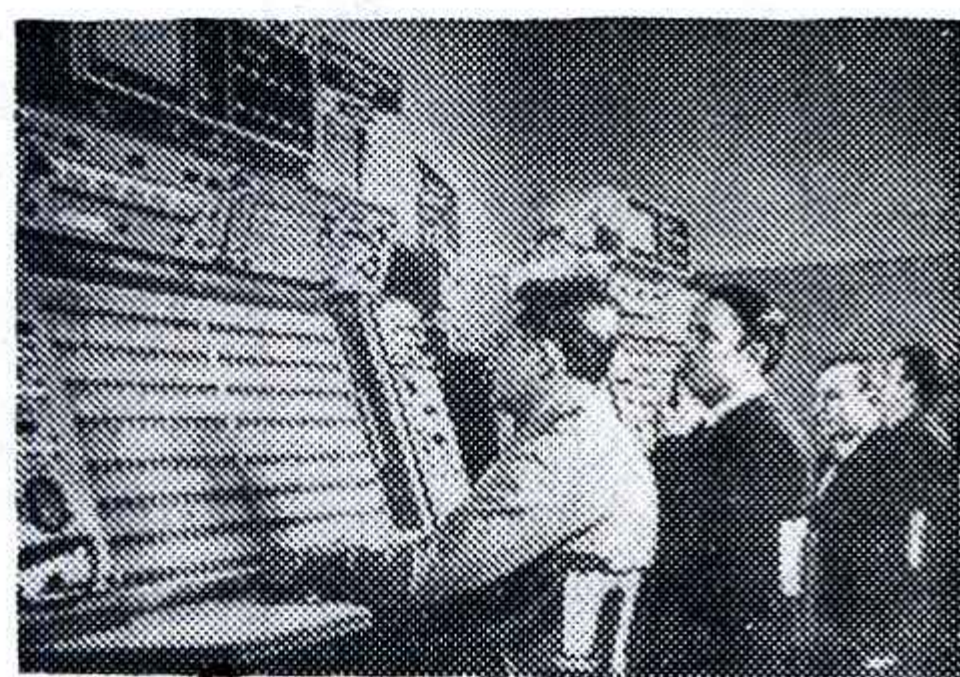
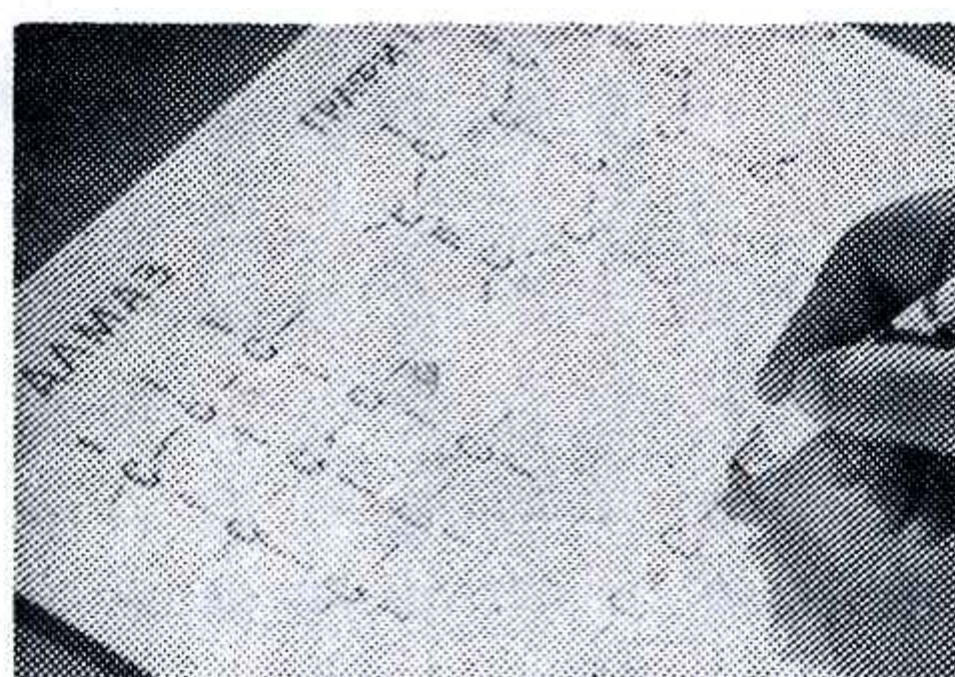
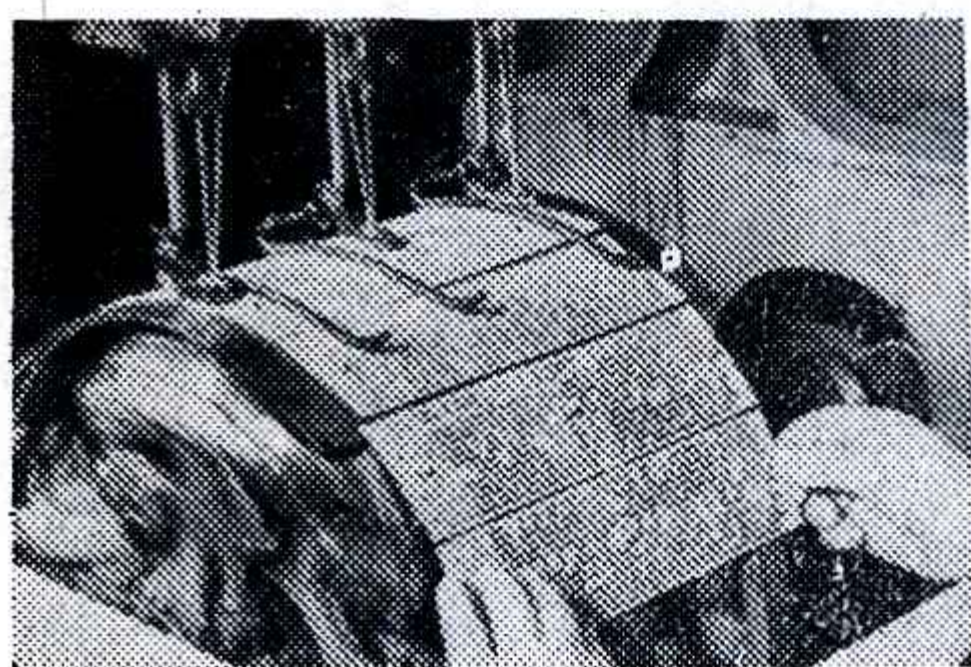
Исследования свойств нового вещества только начинаются. Есть основания предполагать, что оно найдет широкое применение во многих областях техники.

«ТОЧНОЕ ВРЕМЯ»

Автор сценария — Б. Глебов, режиссер — Г. Чубакова, оператор — Г. Гулидова.

Знаете ли вы, по какому эталону сверяют продолжительность суток, часов, минут? Наука сегодняшнего дня предложила для этого атомные часы с квантовым генератором.

В квантовом генераторе получают и с помощью специальных устройств «отбирают» атомы водорода, ко-



которые обладают одинаково высоким запасом энергии и излучают ее со строго определенной частотой. Частота таких колебаний в се-

кунду выражается числом 1 420 405 751,8. Это и есть новый эталон единицы времени. По нему теперь сверяют часы во всем мире.

ВЫХОДЯТ НА ЭКРАН

«ОТ КОПЕРНИКА ДО «КОПЕРНИКА» (2 части, цветной).

Автор сценария — В. Губарев, режиссер — Д. Антонов.

О польско-советском космическом эксперименте «Интеркосмос — Коперник — 500».

Фильм знакомит с историческими местами, связанными с именем великого польского ученого.

Производство киностудии «Центрнаучфильм».

«СОКРОВИЩА ШЕЛЬФА» (1 часть, цветной).

Автор сценария — В. Иванов, режиссер — Е. Григорович.

Фильм рассказывает о полезных ископаемых, которые можно добывать со дна материковой отмели.

Производство Киевской киностудии научно-популярных фильмов.

«ЛУННЫЙ СЛЕД» (1 часть, цветной).

Автор сценария — Б. Коновалов, режиссер — Д. Родичев.

О рейсе самоходной научной лаборатории «Луноход-2».

Производство киностудии «Центрнаучфильм».

«КИПЯЩИЕ КАМНИ» (1 часть, цветной).

Автор сценария — Л. Мачаидзе, режиссер — Ю. Цицуашвили.

Цеолиты — это минералы, обладающие способностью выделять и вновь впитывать воду. Фильм рассказывает о том, как ученые пытаются использовать цеолиты в разных отраслях народного хозяйства.

Производство Грузинской киностудии научно-популярных и документальных фильмов.

«СЛОВАРЬ НАСЕКОМЫХ» (1 часть, цветной).

Автор сценария — А. Рожен, режиссер — Л. Островская.

О работе энтомологов, изучающих голоса насекомых, их поведение.

Производство Киевской киностудии научно-популярных фильмов.

«ЭТО — ГИББЕРЕЛЛИНЫ» (1 часть).

Автор сценария — Л. Горин, режиссеры — Л. Горин, В. Ермаков.

О поиске стимулятора роста растений.

Производство киностудии «Леннаучфильм».

«НОВАЯ ЖИЗНЬ ДРЕВНЕГО МЕТАЛЛА» (1 часть, цветной).

Автор сценария — К. Церетели, режиссеры — Д. Абашидзе, Н. Жунадзе.

Фильм знакомит с новым методом переработки медного концентрата, при котором нет вредных отходов — газа и пыли.

Производство Грузинской киностудии научно-популярных и документальных фильмов.

ВЕРНИСАЖ «ДАРЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ»

В причудливо изогнутых корешках, веточках, шишках и прочих «дарах леса» некоторые люди, одаренные художественным чутьем, угадывают произведения искусства. Ковырнет стамеской — и уже не корешок, а ведьма косматая,

чуть тронет ножичком — и уже не веточка, а юная балерина в стремительном танце. Такие скульптуры мы не раз видели на выставках «Лесное чудо» или «Дары леса».

Здесь мы представляем несколько шуточных рисун-



ков, которые можно было бы принести на выставку под девизом «Дары географической карты». Немного воображения, несколько добавочных штрихов, и знакомые всем очертания предстают в новом свете.

Сколько раз Апеннинский полуостров фигурировал в карикатурах в качестве сапога, а вот нашелся художник, который увидел в очертаниях полуострова совершенно иное — несколько старомодный меланхолический профиль. В рисунок органически влились острова Сицилия и Сардиния. Карта Голландии напомнила ему о сердитом старике, а в контурах Венгрии он увидел бравого гусара. Рисунки взяты из венгерского журнала «Фюлеш».



СЛУЖБА ДВИЖЕНИЯ ПОЛЮСОВ ЗЕМЛИ

(См. 2-ю стр. обложки.)

В. КУПИСКО.

Украинский город Полтава прославлен крупнейшей победой войск Петра I над шведской армией Карла XII в 1709 году. С этим городом для нас связаны имена Пушкина, Гоголя, Короленко. Сегодняшняя Полтава, которой в этом году исполняется 800 лет, известна целым рядом предприятий, важных для народного хозяйства страны, в том числе заводом искусственных алмазов, крупнейшим в Союзе заводом газоразрядных ламп. Однако мало кто, кроме специалистов, знает о том, что в Полтаве расположена одна из важнейших в стране (и немногих на земном шаре) гравиметрическая обсерватория, что Полтаву называют центром советской службы движения полюсов Земли.

Гравиметрия — если определить кратко — наука об измерении величин, характеризующих земное поле силы тяжести. Знание законов гравитационного поля Земли имеет не только опромное чисто научное значение, но и активно служит практикам — геологам в разведке полезных ископаемых, геодезистам, картографам, мореплавателям, даже космонавтам. Обслуживая самые разные отрасли науки, пользуясь последними достижениями многих наук, гравиметрия и сама развивается в тесной связи с другими науками — геодезией, геофизикой, геологией, астрономией, математикой...

В Полтавской гравиметрической обсерватории Академии наук Украинской ССР ведутся астрономические и географические наблюдения, которые позволяют изучать особенности вращения Земли вокруг оси — движение земных полюсов, неравномерность вращения Земли, внутреннее строение и упругие свойства нашей планеты.

Чтобы получить высокоточные и независимые друг от друга результаты, наблюдения в обсерватории ведутся разными способами на нескольких инструментах — на двух зенит-телескопах, астролябии Данжона, рефракторе АВР-2 и других.

Такие же наблюдения регулярно проводят еще семь других советских обсерваторий. В Полтаву они телеграфируют о результатах своих наблюдений. Здесь данные обрабатывают и передают Службе времени СССР, Международной службе времени в Париже и Международной службе движения полюсов в Мицузаве (Япония).

Круг исследований, проводимых Полтавской обсерваторией, очень широк. Вот, например, земные приливы — деформация всего тела Земли, происходящая от притяжения Луны и Солнца. Их изучают с помощью регистрации изменений величины силы тяжести и направления ее действия.

На широте Полтавы, например, земная поверхность из-за приливов поднимается и опускается на 0,5 метра. По величине деформаций тела Земли, если знать силы, вызвавшие эту деформацию (расстояния до Луны и Солнца и их массы нам известны), можно судить о том, какие вещества составляют толщу Земли и в каком физическом состоянии они находятся. Конечно, это лишь косвенные выводы, но и они очень ценны, потому что человек пока еще не может вести прямые исследования недр на глубинах в сотни и тысячи километров.

Каким образом звезды помогают следить за движением полюсов Земли, заглядывать в земные недра?

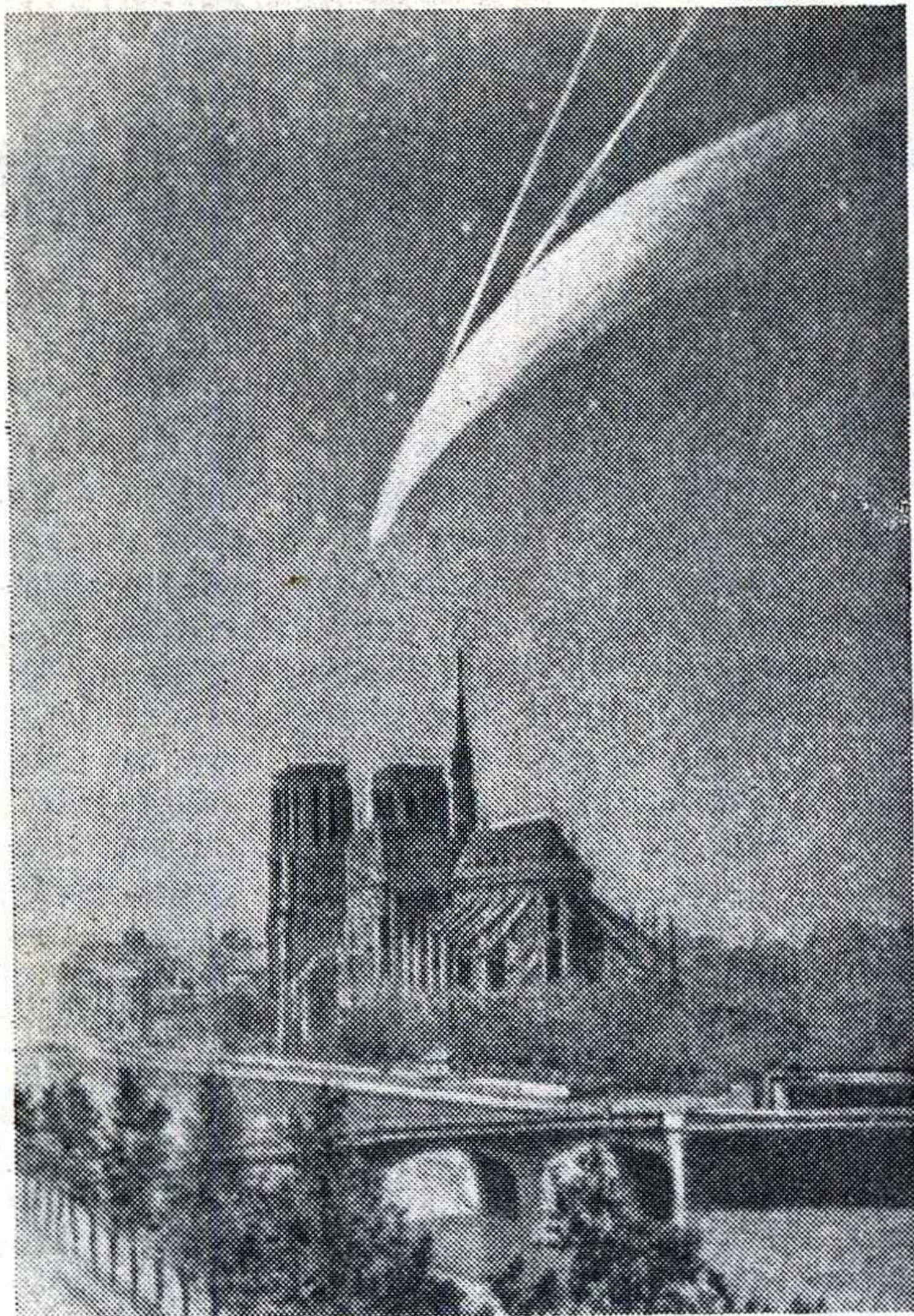
Звезды — надежные ориентиры. Люди давно уже научились по ним определять положение любой точки на Земле. Ученые знают, что полюса Земли постоянно перемещаются. Значит, смещается и сетка географических координат на земной поверхности.

Если знать, как изменяется положение полюса, то нетрудно определить, как изменится широта и долгота любой точки на Земле. И наоборот, чтобы получить координаты «мгновенного» полюса, достаточно знать вариации широты хотя бы двух точек на планете, лежащих на разных долготах.

Старший научный сотрудник Полтавской обсерватории, доктор физико-математических наук Николай Андреевич Попов в течение 30 лет изо дня в день (с перерывом на годы войны) ведет наблюдения за двумя яркими звездами, проходящими в зените через параллель Полтавы ($49^{\circ}36'$ северной широты), — звездами Альфа созвездия Персея и Эта созвездия Большой Медведицы.

Особенности распространения сейсмических волн в толще Земли показали, что на границе между ядром и мантией есть жидкая прослойка. Подтверждение этого факта нашли астрономы, сотрудники Полтавской обсерватории. Период смещения полюса зависит от упругих свойств материалов, из которых сложена Земля. Теоретики предсказали возможность так называемой свободной суточной нутации (колебания оси вращения Земли). Расчеты показывают, что такие перемещения полюса возможны только в том случае, если Земля имеет жидкое ядро, точнее, жидкую, расплавленную прослойку между ядром и мантией. Особенности движения полюса, которые были впервые выявлены в Полтавской обсерватории, подтвердили теоретическое предсказание.

Вот и получается, что звезды помогают нам лучше познать Землю.



ПО КОСМОСУ БЛУЖДАЮЩИЕ ЛЬДЫ

Ф. ЮРЬЕВ.

Появление на земном небе яркой, большой кометы — событие сравнительно редкое, случается оно не чаще чем 6—7 раз в столетие. Хотя кометы наблюдают уже много веков, природа этих космических тел таит в себе еще немало загадок. Сейчас, когда яркая комета Когоутека, обогнув Солнце, снова удаляется к границам Солнечной системы, воспользуемся очередной вспышкой всеобщего интереса к кометам и напомним читателям, что знает о них современная астрофизика.

АНАТОМИЯ КОМЕТЫ

Всякая комета состоит из твердой части, именуемой ядром, и газовой-пылевой меняющейся атмосферы. Ядра комет — тела, небольшие по диаметру — не более 1—2 километров. В телескоп они не видны, и лишь косвенные данные позволяют сделать вывод, что масса рядовой кометы

Комета Доната с хвостами I и II типа.

вряд ли превышает миллиард (10^9) тонн. По космическим масштабам это, конечно, очень малая величина.

Кометное ядро вовсе не похоже на испанский железный или каменный метеорит. Ядра комет — образования рыхлые, представляющие собой смесь различных «льдов» (обычного, водяного льда, а также затвердевших аммиака, метана) и мелких твердых частиц, напоминающих метеорные тела. В сущности, кометное ядро — это огромная загрязненная ледяная глыба, на поверхности которой твердых частиц значительно больше, чем внутри. Эти частицы образуют своеобразный теплозащитный пылевой слой, предохраняющий ядро от быстрого испарения.

Впрочем, термин «испарение» в данном случае не вполне точен. В условиях космического вакуума льды кометного ядра, нагреваемые солнечными лучами, переходят в газообразное состояние, минуя жидкую фазу. Происходит сублимация, или возгонка, — явление, хорошо нам знакомое по испарению сухого льда, которым пользуются продавцы мороженого.

Вдалеке от Солнца, где-нибудь за пределами орбит Нептуна и Плутона, ядро кометы практически лишено атмосферной оболочки, и в этой космической дали обнаружить комету невозможно. Зато с приближением к Солнцу кометное ядро обзаводится атмосферой, правда, совсем непохожей на атмосферу Земли или других планет.

Кометное ядро очень мало, тяготение, им создаваемое, ничтожно, и потому ядро кометы не может удержать стабильную атмосферу. Когда кометное ядро приближается к Солнцу, его льды возгоняются, но вылетевшие из ядра молекулы навсегда покидают комету, устремляясь в сторону, противоположную Солнцу. Так возникают газовые хвосты комет, постоянно обновляемые новыми выбросами из ядра. Иногда эти газовые струи увлекают за собой пылевые частицы из поверхностной, пылевой оболочки ядра. Тогда у кометы образуются пылевые хвосты, столь же непостоянные образования, как и хвосты газовые.

Вдалеке от Солнца ядро приближающейся к нему кометы начинает обволакиваться газовым облачком — комой. Позже кома развивается в газовую голову кометы, у одних комет имеющую параболические очертания, а у других — сферические очертания. В головах комет много молекул углерода C_2 и циана CN. Замечательно, что, кроме этих молекул, головы комет содержат свободные радикалы, образования, совершенно нестабильные в земных условиях. Ко всему этому примешивается и некоторое количество мелкой твердой пыли, выброшенной ядром.

И еще одна деталь: нередко в головах комет наблюдаются параболические оболочки, окаймляющие ядро, а изредка видны галосы — сферические облака, медленно расширяющиеся от ядра.

Бывают, конечно, и отступления от этого правила. Некоторые из комет не имели, например, газовой головы. Другие по ряду признаков сильно напоминали астероиды, и лишь небольшие нестабильные газовые оболочки заставляли астрономов относить эти объекты к кометам.

ГЕНЕРАТОР КОМЕТ: ДВЕ ГИПОТЕЗЫ

Кометы — тела недолговечные. С каждым пролетом вблизи Солнца они безвозвратно теряют вещество своего ядра. Подсчитано, что в среднем до своего полного «истощения» комета может совершить не более 100—150 оборотов вокруг Солнца. Иногда комета гибнет, сталкиваясь со встречным метеоритом, или распадаясь вблизи Солнца под воздействием его испепеляющего жара. Распавшаяся комета образует метеорный поток — облако мелких твердых частиц, которые при встрече с Землей порождают эффектное зрелище — звездный дождь.

Словом, кометы — тела эфемерные. И в то же время известно, что количество комет в Солнечной системе очень велико. Откуда же на смену распавшимся кометам приходят новые, молодые? Где находится и что представляет собой источник пополнения комет?

Существуют два ответа на этот вопрос, две точки зрения. По гипотезе голландского астронома Оорта, ядра комет — это остаток того протопланетного облака, из которого когда-то возникла планетная система. Их, этих ядер, этих потенциальных комет, особенно много за орбитой Плутона. Под действием возмущений со стороны ближайших звезд они переходят на вытянутые, типичные кометные орбиты. Тогда «потенциальная комета» становится наблюдаемой, и мы фиксируем открытие новой, хвостатой звезды.

Иную гипотезу уже много десятилетий защищает известный советский исследователь комет С. К. Всехсвятский. По его мнению, ядра комет — своеобразные вулканические бомбы, выброшенные при извержениях с поверхности главным образом планет-гигантов и их спутников. Действительно, афелии, то есть самые далекие от Солнца точки орбит, некоторых комет группируются вблизи орбит Юпитера и других планет. Кроме того, есть немало фактов, говорящих о высокой вулканической активности на различных телах Солнечной системы. Все это делает правдоподобной гипотезу извержения, хотя проблему происхождения комет пока отнюдь нельзя считать решенной.

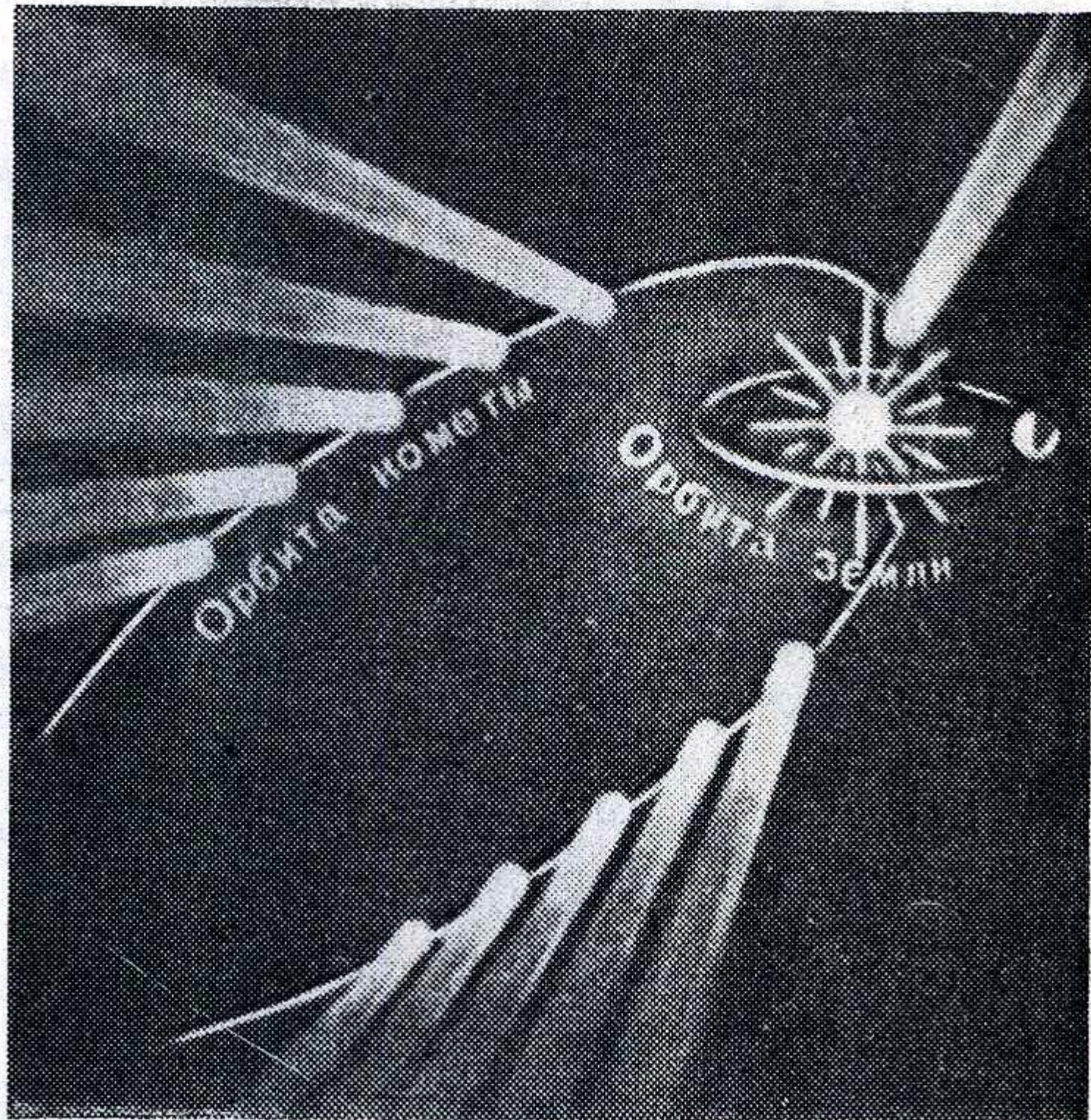
«ВИДИМОЕ НИЧТО»

Именно так часто называют кометы, и в этом в общем-то шутливом названии большая доля правды. Головы кометы по

размерам сравнимы с Солнцем, а их хвосты нередко вытягиваются на десятки и сотни миллионов километров. Но средняя плотность кометных атмосфер в миллиарды раз меньше плотности комнатного воздуха. Поэтому при столкновениях с кометным хвостом, что, кстати, было уже не один раз, Земля проходила сквозь него так же легко, как пуля сквозь облако табачного дыма.

Детальное изучение спектров комет привело к выводу, что их свечение вызвано процессами люминесценции (для газовых частей кометы) и отражением солнечного света (для пылевых хвостов и ядра). Явление люминесценции газов широко известно. В частности, свечение стеклянных трубок уличных реклам и ламп дневного света вызвано люминесценцией находящихся в них газов. В трубках и лампах холодное свечение молекул газа порождается ударами электронов, разгоняемых электрическим полем. Что же касается люминесценции комет, то она порождена излучением Солнца — молекулы газов, входящих в состав кометы, поглощают энергию солнечных лучей и тотчас же излучают ее сами без изменения длины световых волн. Такой процесс холодного свечения называется резонансным излучением, или флюоресценцией.

Как показывают наблюдения, газы начинают выделяться из ядра кометы уже на расстоянии 100—300 миллионов километров от Солнца, то есть при сравнительно низких температурах. Молекулы газов под действием солнечного излучения распадаются на более простые и химически неустойчивые молекулы. Этот процесс, объясняющий появление радикалов в головах комет, носит название фотодиссоциации. Так, например, «родительская» молекула дициана ($CN)_2$, вылетевшая из кометного ядра, распадается благодаря фотодиссоциации на две молекулы циана CN . Все эти превращения в итоге сказываются на характере свечения комет, на его спектре.



Хвост кометы в подавляющем большинстве случаев направлен в сторону от Солнца.



Сенсация 1910 года — комета Галлея. Период обращения кометы — 76 лет.

НЕМНОГО О ХВОСТАХ

Хвосты комет можно разделить на три основных типа.

К типу I относят прямолинейные длинные хвосты, иногда искривленные в сторону, обратную движению кометы. В них отталкивательные ускорения частиц (они характеризуют отталкивание частиц солнечным излучением) превосходят ускорение солнечного тяготения $\alpha \odot$ в десятки и сотни раз.

Хвосты типа II более широкие и яркие, в них иногда наблюдаются поперечные полосы (концевые синхроны), и они значительно искривлены в сторону, обратную движению кометы. В хвостах этого типа частицы движутся в сторону от Солнца значительно спокойнее — их отталкивательное ускорение лежит в пределах от $0,6 \cdot \alpha \odot$ до $2,2 \cdot \alpha \odot$. (Знак \odot рядом с буквой α означает, что данная величина относится к Солнцу.)

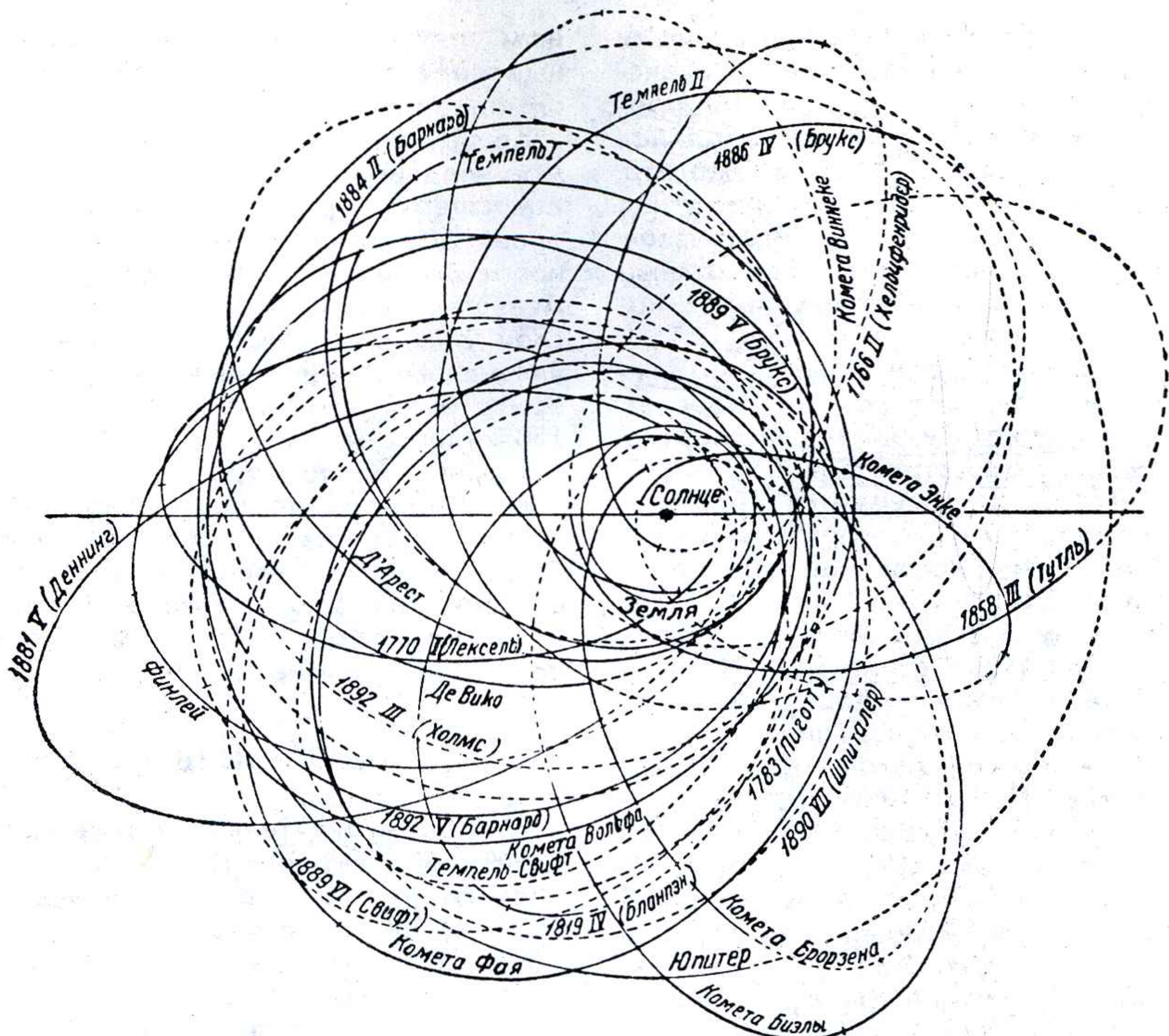
К хвостам III типа относятся почти прямолинейные и сравнительно короткие хвосты, отклоненные в сторону, обратную движению кометы, еще больше, чем хвосты II типа. Отталкивательное ускорение в хвостах III типа совсем уже мало — оно лежит в пределах от 0 до $0,3 \alpha \odot$.

Хвосты I типа — газопыльные, состоящие из ионизованных молекул CO^+ , CO_2^+ и N_2^+ выделенных ядром кометы. К этому типу хвостов и относят особые образования, называемые лучами. Это длинные прямолинейные концы оболочек головы кометы, быстро «запахивающиеся» и сейчас же заменяющиеся другими. Они состоят из молекул CO^+ , и отталкивательные ускорения достигают в них колоссальных величин, в несколько тысяч раз превышающих $\alpha \odot$. Такие ускорения одним световым давлением объяснить не удастся, и приходится искать иной механизм.

В межпланетном пространстве с огромными скоростями, достигающими многих тысяч километров в секунду, движутся потоки частиц, выброшенных Солнцем. Эти своеобразные корпускулярные облака в основном состоят из протонов, альфа-частиц и электронов и имеют «вмороженное» в них слабое магнитное поле. Именно взаимодействием с этим магнитным полем можно объяснить огромные отталкивательные ускорения в хвостах комет I типа.

Хвосты II типа в основном состоят из мелких твердых пылинок разного размера и, возможно, отчасти из нейтральных молекул C_2 и CN . Расчеты показывают, что в состав хвостов II типа входят пылинки с поперечником порядка 10^{-5} см и массой (при средней плотности $3,6 \text{ г/см}^3$) порядка 10^{-13} г.

Комета с двумя хвостами, один из которых (из тяжелых частиц) направлен в сторону Солнца.



Хвосты III типа (полные синхроны) включают в себя пылинки и осколки диаметром более 10^{-5} см.

Кроме этих основных типов кометных хвостов, наблюдаются, правда, редко, хвосты аномальные, вытянутые в сторону Солнца. Они состоят из сравнительно крупных твердых частиц, на которые солнечное тяготение действует сильнее, чем отталкивающие силы солнечных лучей.

СУЩЕСТВУЮТ ЛИ МИКРОКОМЕТЫ?

В современных кометных каталогах зарегистрированы орбиты и физические параметры сотен комет, но общее количество комет в Солнечной системе, разумеется, несравнимо больше. Очень многие кометы странствуют вдалеке от Земли и Солнца, оставаясь невидимыми для земных наблюдателей. Другие кометы столь малы, что свечение их атмосфер не может быть зафиксировано земными телескопами. Есть основания полагать, что наряду с крупными кометами существуют мелкие и даже мельчайшие, причем чем меньше комета по размерам, тем больше общее количество таких комет. Но тогда получается, что столкновение Земли с микрокометами — событие весьма возможное, тогда как падение на Землю крупного кометного ядра — событие крайне маловероятное. Подтверждают ли факты эти рассуждения?

Утром 8 мая 1970 года в городе Яготине (Киевская область) при спокойной, ясной погоде с неба упала крупная глыба льда. Очевидцы рассказывают, что паде-

орбиты некоторых комет семейства Юпитера. Кометы циркулируют между районами, близкими к орбите Юпитера, и окрестностям Солнца.

ние сопровождалось сильным шумом. Врезавшись в черноземную почву переулками имени Артема, глыба раздробилась на зеленоватые осколки, общим весом около 15 килограммов¹. Местные жители А. И. Ивахно и А. К. Романова собрали часть осколков в стеклянные банки. Оставшийся на земле лед вскоре растаял, а на его месте образовался белый налет, внешне напоминающий поваренную соль. Впоследствии этот след был затоптан прохожими и размыт дождями.

К счастью, судьба подобранных осколков оказалась иной. Зеленоватый лед в банках постепенно таял, издавая резкий, неприятный запах, напоминающий запах сероводорода, аммиака или метана. До конца мая А. И. Ивахно хранила свою находку, а затем не выдержала и выбросила странный лед. А. К. Романова оказалась более терпеливой. Она сохранила в банке примерно 0,1 литра серовато-зеленоватой жидкости, пахнувшей стоячим болотом. Когда в начале июня профессор И. С. Астапович, узнав о необыкновенном событии, прибыл в Яготин, А. К. Романова вручила ему сохраненную ею жидкость.

Судя по всему, упавшее тело было небольшим ледяным метеоритом, то есть ядром микрокометы. Предположение о необычно крупной градине отпадает — ника-

¹ «Кометный циркуляр» № 104 от 11 июня 1970 г. Издание Киевского университета.

кой грозы или грозовой тучи при падении замечено не было. Все очевидцы отмечают, что в это время над городом не пролетал ни один самолет. Значит, ледяная глыба не могла оторваться от самолета, как это случилось несколько лет назад над Домодедовом. Да и состав Яготинской льдины отлично сочетался с современными представлениями о ледяных ядрах комет.

Когда микрокомета сталкивается с Землей, можно иногда, если сильно повезет, наблюдать падение ледяного метеорита. Упав на Землю, он быстро тает, остающийся после него осадок смывается дождями. Вот почему ледяные метеориты находят очень редко. Только когда метеорит замечен людьми сведущими, есть шансы сохранить его для науки, пусть даже в растаявшем виде. Случай в Яготине не единичен. Еще в летописях времен Карла Великого (VI век) сообщается о падениях с неба кусков льда. А в восточных летописях есть сведения о глыбах размером со слона! В 1843 году, по сообщению очевидцев, во Франции упал кусок льда величиной с мельничный жернов. Его топорами разбили на куски, которые таяли под лучами Солнца около трех суток.

В наше время также наблюдались падения ледяных метеоритов. Особенно любопытен один из них, небольшой по величине, упавший в 1955 году в штате Висконсин (США), — его удалось подвергнуть тщательному исследованию. В конце прошлого века русский ученый Ф. Шведов собрал любопытные сведения о редких случаях появления в атмосфере нашей планеты ледяных метеоритов. По его данным, 8 мая 1802 года в Венгрии упала ледяная глыба размером $0,9 \times 0,9 \times 0,6$ метра, весившая около 500 килограммов. Совпадение дат для Яготинского и Венгерского ледяных метеоритов профессор И. С. Астапович не считает случайным. Быть может, именно в начале мая Земля, оказываясь на определенном участке своей околосолнечной орбиты, регулярно встречается с метеор-

ным потоком, включающим в себя крупные ледяные глыбы — остатки распавшегося кометного ядра.

Когда микрокомета (или, что то же самое, ледяной метеорит) влетает в земную атмосферу, процесс ее разрушения идет очень быстро. Подсчитано, что до поверхности Земли долетает масса в десятки раз меньше той, которая вторглась в верхние слои атмосферы. Следовательно, первоначальная масса Яготинского ледяного метеорита была, во всяком случае, не меньше 150 килограммов.

Возможно, что ядра больших комет способны пробить толщу земной атмосферы и образовать на поверхности Земли кратер, подобный метеоритному. Однако достоверно ни одного такого случая никогда не наблюдалось — слишком маловероятно подобное событие.

КОМЕТА-ИНДИКАТОР

Кометы — удивительно чуткие индикаторы солнечной активности. Когда на Солнце происходит хромосферная вспышка и при этом из района вспышки «выстреливается» в околосолнечное пространство мощный корпускулярный поток, это сказывается и на кометах. Пронизывая комету, корпускулярный поток увеличивает ее яркость. Колебания яркости, все эти неожиданные с первого взгляда вспышки комет, очень хорошо увязываются с колебаниями солнечной активности.

В годы активного Солнца и комет открывается больше, так как в среднем все они в такие годы становятся более яркими. В принципе возможно по колебаниям блеска комет выяснить интенсивность солнечной радиации в разных, подчас весьма далеких частях Солнечной системы. А это, в свою очередь, означает, что с помощью комет возможно оценить степень радиационной опасности для космонавтов в различных районах околосолнечного пространства.

КОМЕТА ВЕКА

Об открытии кометы Когоутека 1973 f
рассказывает Л. КОГОУТЕК

Когда мы в Гамбургской обсерватории 7 и 8 марта 1973 года снимали на большом телескопе Шмидта определенный участок в созвездии Гидры, у нас вначале и мысли не было о новой комете. Поводом к наблюдениям послужил, правда, поиск кометы, но кометы «древней» — Биэлы. В свое время она буквально на глазах астрономов разделилась на две кометы,

которые затем постепенно разошлись на разные эллиптические орбиты в Солнечной системе. И вот уже полстолетия, как эти кометы никем не наблюдались.

Американский астроном Б. Марсден, который специализируется на расчетах траекторий комет, высказал предположение, что возможные остатки, если они вообще существуют, удасться обнаружить осенью 1971

года. Предсказание, однако, было весьма неопределенным. Но тем не менее мы решили провести наблюдение. К сожалению, нам не удалось обнаружить частей кометы Биэлы, но повезло совсем в другом — было обнаружено 50 маленьких, до сих пор неизвестных комет. Хотя они ничего общего с тем, что мы искали, не имеют, но все же это была находка.

По вычислению Марсдена, 15 из этих комет должны были находиться в благоприятном для наблюдений противостоянии с Солнцем в период между январем и апрелем 1973 года.



И в заключение несколько слов о последней из комет, приблизившейся к Земле. Она открыта Л. Когоутеком (иногда пишут — Кохоутек). Недавно, в конце декабря прошлого года, комета Когоутека сблизилась с Солнцем, подошла к нему на расстояние около 20 миллионов километров, а затем начала удаляться к границам Солнечной системы. В прошлом столетии, например, в 1882 году, наблюдались кометы, еще более грандиозные, подлетавшие к Солнцу еще ближе, чем комета Когоутека. Но и этот неожиданный визит новой, неизвестной до сих пор кометы оказался очень полезным для астрономии. Современные средства исследования позволили получить о комете обширную информацию, которая наверняка добавит много ценного к нашим знаниям о процессах в Солнечной системе.

Комета Маркоса 1957 года с изогнутым хвостом II типа и прямым хвостом I типа.

Кометная астрономия зародилась в нашей стране благодаря трудам Ф. А. Бредихина (1831—1904) и его последователей.

Ныне советские исследователи комет С. К. Всехсвятский, О. В. Добровольский, В. Г. Рийвес и другие развивают славные традиции школы Бредихина. Недавно на Украине, где работает С. К. Всехсвятский, создана первая в мире специальная кометная обсерватория.

Кометы прочно заняли место в списке астрофизических объектов, которым исследователи Вселенной уделяют серьезное и постоянное внимание.

Чтобы их вновь обнаружить, мы вели съемку «в назначенный срок» на одну и ту же пластинку дважды. В этом случае звезды должны фиксироваться в виде светлых точек, а подвижный объект должен оставлять свой след в двух рядом расположенных местах. И вот на краю одной из пластинок обнаружилось туманное пятнышко. Сразу возникло предположение, что это комета, а незначительное смещение (около 6 угловых секунд примерно за полчаса) свидетельствовало о большом отдалении ее от Земли. Это было подтверждено последую-

щим наблюдением 21 марта. Объект сдвинулся лишь на 2,5 градуса — незначительное смещение для столь длительного перерыва.

По результатам этих наблюдений вычислена первая эфемерида, предполагаемая траектория и блеск обнаруженной кометы. Выяснилось, что комета, получившая с этого времени официальное название «Комета Когоутека 1973 f», пройдет чрезвычайно близко к Солнцу, и наблюдать ее можно будет невооруженным глазом. В отношении оценки яркости кометы существовали, правда, неко-

торые неясности, связанные с неизвестными свойствами головы кометы.

Точно предсказать внешний вид кометы во время первоначальных ее наблюдений нельзя было. Однако и в этой части были сделаны некоторые прогнозы. Отправной точкой служило сравнение кометы Когоутека с известными кометами, например, с кометой Галлея и кометой Беннета, которая была хорошо видна в 1970 году на предутреннем небе.

По материалам журнала «Bild der Wissenschaft» № 11 (ноябрь) 1973 года.

«ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ»: ИТОГ И НАЧАЛО

Совсем недавно вышло в свет новое издание «Геологического словаря», первое появилось в 1955 году. 19 лет — ничтожный срок в истории геологии. Естественно предположить, что новое издание отличается от первого только тем, что оно дополненное и переработанное, в лучшем случае значительно дополненное и переработанное.

Однако это не так. Появление нового словаря — весьма знаменательное событие в науке, и о нем стоит рассказать поподробнее.

Последние десятилетия, возможно, когда-нибудь назовут временем «великого перелома» в геологии. Возможно, это время станет рубежом в науках о Земле, который разделит их на периоды «до» и «после новой эры». Ряд специалистов уже сейчас говорит о рождении новой геологии и тем самым о существовании рубежа «до» и «после».

Правы они или нет, трудно сказать: слишком недавно произошли в геологии перемены, чтобы им можно было дать определенную оценку. Ясно одно: перемены произошли, и они серьезные.

Двухтомный «Геологический словарь», вышедший в конце 1973 года, — это наиболее полный отчет современной геологии о достижении ею принципиально новых рубежей! Событие многозначительное не только для всей геологической общественности, не только для специалистов смежных наук, но и для всего естествознания!

Наш корреспондент В. Друянов встретился с некоторыми авторами и редакторами второго издания «Геологического словаря». Они рассказали о переменах, которые произошли в отдельных разделах геологической науки, и о том, как эти перемены нашли свое отражение в новом словаре.

Доктор геолого-минералогических наук, заместитель ответственного редактора В. МАРЧЕНКО:

«Это—геологическая энциклопедия!»

В новом словаре 27 разделов, каждый из них посвящен определенной геологической дисциплине.

В словаре 21 тысяча терминов — вдвое больше, чем в первом издании.

Работало над изданием «Геологического словаря» более 200 ученых Советского Союза.

Эти фактические сведения говорят прежде всего о том, что в геологии появились новые области, по сути дела, новые науки. В первом издании, например, даже не упоминались математическая геология, морская геология, геохимия нефти, петрохимия, петрофизика, космическая геология и т. д. Их рождение — результат бурного проникновения в геологические сферы современной химии, физики, математики, тончайших лабораторных методов, уникальной техники. Геология давно готовилась к тесному контакту с ними, понемногу он осуществлялся и раньше. Окончательный союз наук оформился в минувшее десятилетие.

В словаре не только названы все ново-рожденные области геологических знаний. Они по возможности полно раскрыты.

Удвоение числа терминов говорит само за себя: «словоохотливость» геологии вызвана тем, что ей есть что сказать. В первом издании по вопросам металлогении было 5 терминов, сейчас — 200. Литологии — науке об осадочных породах — посвящается в 10 раз больше терминов, чем раньше. Проблемы поисков и разведки полезных ископаемых освещались в словаре 1955 года единичными понятиями, теперь их около 600.

Главная редакция и редакционная коллегия нового издания стремились привлечь к работе над словарем как можно больше специалистов. Мы не боялись, если при этом происходило столкновение мнений, потому что не хотели делать свой словарь «истиной в последней инстанции», напротив, мы стремились отразить в нем дух дискуссионности по всем спорным вопросам.

Вот что говорится во введении к словарю:

...Новый «Геологический словарь» учитывает последние данные и представления советских и зарубежных исследователей и содержит сведения, связанные как с практикой геологопоисково-съёмочных и разведочных работ, так и весьма широким кругом теоретических и практических вопросов, отражая состояние научных знаний на 1/I—1971 г.

Новый «Геологический словарь» можно по праву считать современной энциклопедией наук о Земле. (Словари по отдельным разделам геологии были и у нас в стране и за рубежом, обобщающее издание появляется впервые.) Сегодня «Геологический словарь» необходим для всех, кто в той или иной мере причастен к геологической науке и практике.

Доктор геолого-минералогических наук Т. АЛИХОВА:

«Стратиграфия—эсперанто всех геологов»

Для территории каждой страны составляются геологические карты земных недр: тектонические, металлогенические и т. п. Очень важно, ценно, что эти карты делаются как бы на одном «языке». Специали-

Взаимопонимание геологов всего мира существует благодаря стратиграфии. Ее цель — установить, в какой последовательности первоначально залегали пласты горных пород и какие из них старше, какие младше. Породы одного возраста на всех геологических картах мира изображаются одним и тем же цветом. А цвет понятен без перевода.

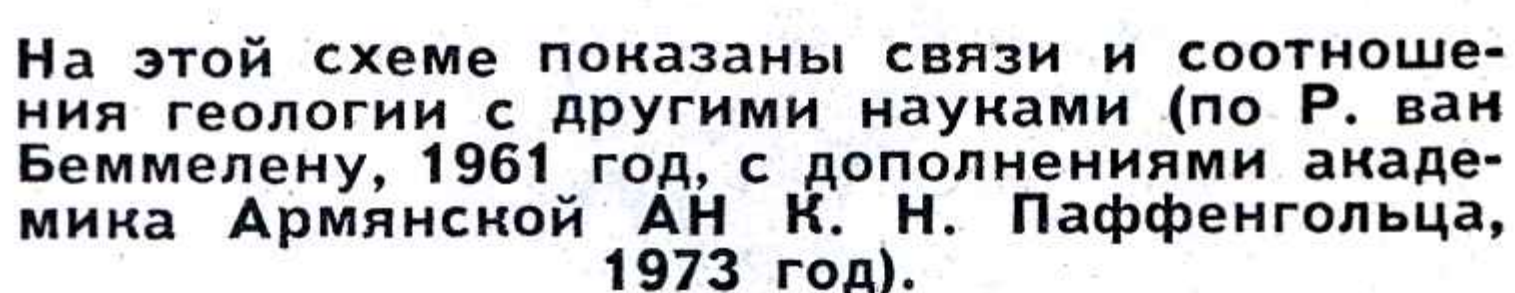
Фанерозой («фанерос» — явный, «зое» — жизнь) — совокупность палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп.

Доктор геолого-минералогических наук В. УНКОВ:

Пожалуй, наиболее кардинальные идеи появились в области тектоники — разделе геологии, изучающем строение земной коры и движения в ней.

В сущности, только теперь благодаря современной технике геологи открыли для себя ту часть планеты, которую занимает океан. А ведь это две трети земной поверхности!

Гипотезы — это только гипотезы, и потому они имеют право на существование все вместе, несмотря на то, что противоречат



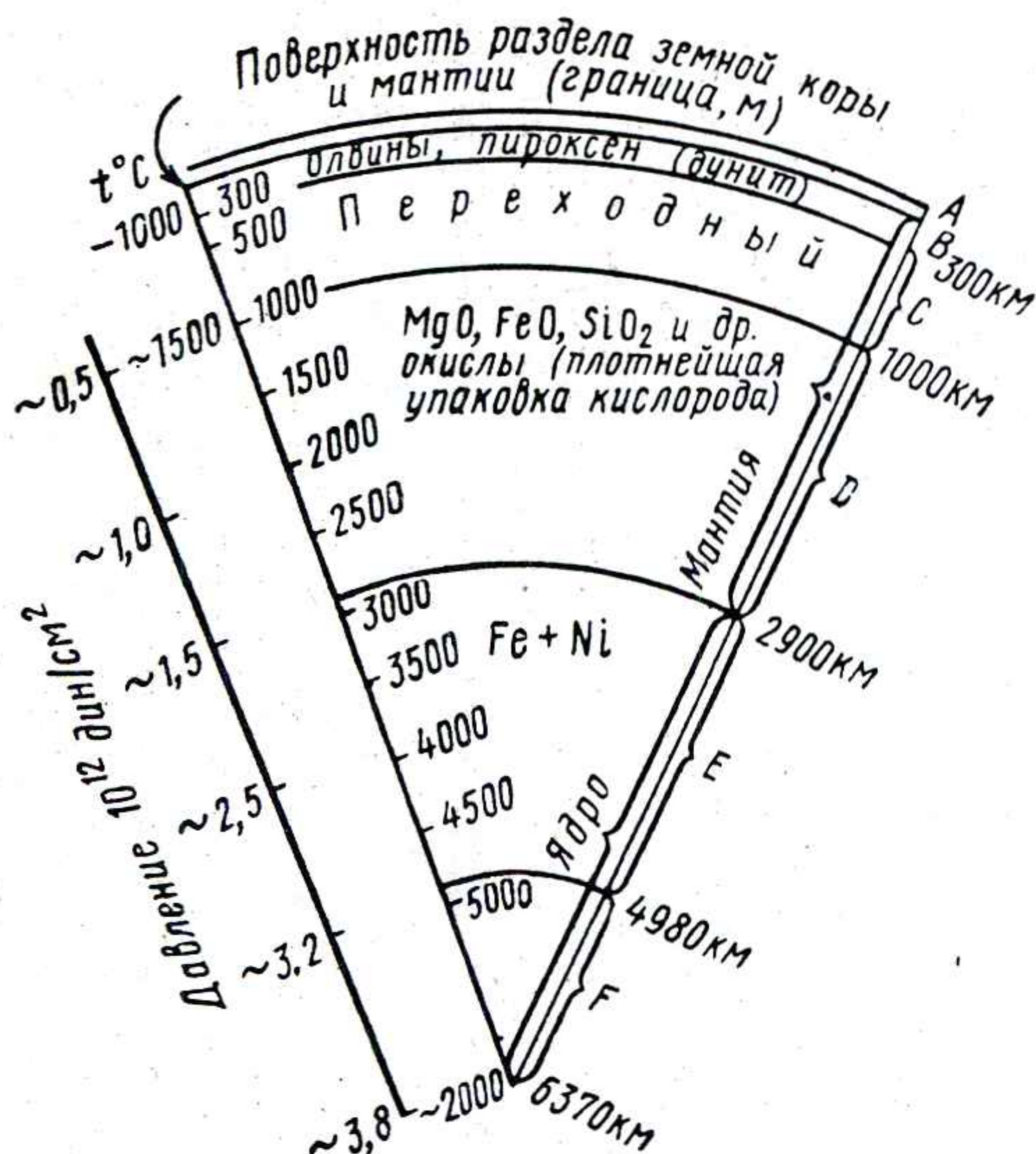
А пока в словаре даны и прежние воззрения и новейшие: всего приведено более 20 геотектонических гипотез.

Гипотеза мобильной литосферы или тектоники плит рассматривает литосферу (включающую земную кору и верхнюю часть верхней мантии до глубины 100 км) как сложное сочетание... «плит», разделенных подвижными зонами и испытывающих горизонтальные движения по слою астеносферы...

Гипотеза перемещения материков имеет несколько вариантов. Она допускает... возможность перемещения континентов или их частей на весьма значительное расстояние — до первых тысяч км от их первоначального положения... Впервые идея о возможности перемещения континентов была выдвинута американским геологом Тейлором... В 1912 году была опубликована



Профиль дна Атлантического океана по линии О. Мартас Винъярд—Срединно-Атлантический хребт — Гибралтар (по Ф. П. Шепарду).



Разрез земного шара (по А. П. Виноградову): А — земная кора; В, С, D — верхняя, средняя и нижняя мантии; Е и F — внешнее и внутреннее ядро.

работа немецкого геофизика Вегенера... Так, им было обосновано отделение и удаление на значительное расстояние Америки от Европы и Африки...

Гипотеза раздвигания дна океанов — одна из позднейших гипотез мобилизма. Согласно этой гипотезе, перемещается не только земная кора континентов, но и кора дна океанов.

Доктор геолого-минералогических наук Н. ДОРТМАН:

«Точность возросла в десятки раз»

Именно это отличает современную геофизику от той, что мы знали в момент составления первого геологического словаря.

Геофизическая аппаратура позволяет теперь с высокой точностью замерять электрические, магнитные, гравиметрические поля в недрах Земли, скорость сейсмических волн, температуру горных пород и т. д. А это означает, что и поиск месторождений проводится более уверенно, с меньшим количеством ошибок.

Новая техника изменила и методы геофизики — они стали принципиально другими. Например, электронные вычислительные машины могут вести обработку сейсмических наблюдений с быстротой и точностью, которые раньше были немыслимы. Это позволило сейсмологам вместо взры-

вов использовать сильные удары по земле. Идет автомашина, специальное устройство колотит по земле, сейсмические сигналы тут же записываются и обрабатываются ЭВМ. Поиск структур, перспективных на нефть и газ, стал более тонким и потому более эффективным.

Можно сказать, что прогресс в промышленной геофизике вызван прежде всего общим прогрессом техники.

...В начале века интенсивно развивалась химия. Геология отреагировала на это появлением и затем быстрым развитием геохимии.

В середине века, как известно, расцвела физика, в частности физика твердого тела. Реакция геологии — рождение петрофизики, изучающей физические характеристики горных пород.

С помощью петрофизики, в частности, определен состав оболочек земного шара, охарактеризованы процессы, происходящие в недрах, например, магнетизм, проводится прогнозирование рудных месторождений, изучается глубинное строение Земли.

Мантия Земли — включает весь вещественный комплекс, залегающий между границей Мохоровичича (30—35 км) — подошвой земной коры и границей Вихерта — Гутенберга (2900 км) — наружной границей ядра...

Ядро Земли — центр. обл. Земли, ограниченная сферической поверхностью, средний радиус которой равен 3470 км (средняя глубина 2900 км)... О составе земного ядра нет единой точки зрения. Большинство исследователей полагает, что по составу вещество земного ядра сходно с веществом мантии, но находится в металлической фазе. Делится на внешнее ядро, переходную зону и внутреннее ядро.

Доктор геолого-минералогических наук В. РУДНИК:

«Реконструируем процессы...»

Геолог привык иметь дело с твердым объектом — минеральным образованием. Однако для современной геологии важно не только изучить этот объект, но и понять процессы, которые привели к его созданию. В этом ключ к пониманию теоретических и практических вопросов геологии, ключ к прогнозу месторождений полезных ископаемых.

Реконструировать процессы земных недр — задача петрохимии. В первом издании словаря этого термина вообще не было.

Кандидат физико-математических наук С. РОМАНОВСКИЙ:

«Математика в геологии...»

Петрофизика и петрохимия — науки точные. Сам факт их появления свидетельствует о стремлении геологии к большей точности. Об этом же говорит и рождение математической геологии.

В первом издании словаря такого термина вообще не существовало. Не потому, что математика тогда еще ничем не могла помочь геологии... Дело в том, что 20 лет назад геология не была готова принять эту помощь, не созрела для нее.

Сейчас же математику с радушием принимают все новые и новые разделы геологии. Некоторые из них просто не могут развиваться без применения математики. К ним относятся седиментология — наука об образовании осадков, петрофизика, тектонофизика и т. д.

С помощью ЭВМ геологи стали обрабатывать громадное количество данных и получать благодаря этому результаты, о которых прежде и не мечтали.

Математическая (аналитическая) геология... — научная дисциплина, занимающаяся математическим моделированием геологических процессов и примыкающими к этому вопросу задачами...

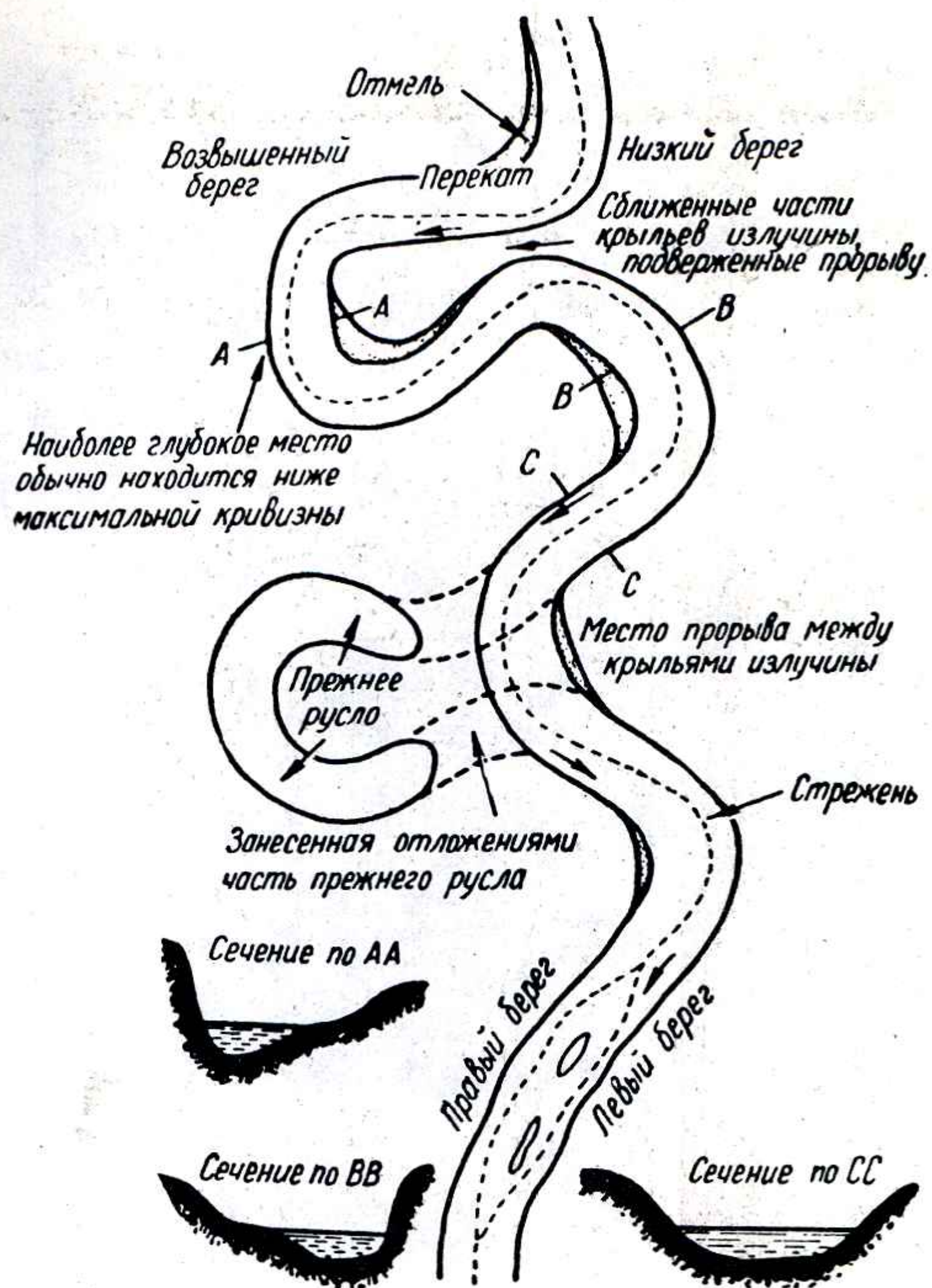
Кандидат геолого-минералогических наук **И. НЕЖИНСКИЙ:**

« П р о р о к е е... »

Металлогения — раздел учения о полезных ископаемых, характеризующий геологические закономерности размещения рудных месторождений в пространстве и во времени...

Из этого определения следует, что если цель геологии — находить месторождения полезных ископаемых, то металлогения — пророк ее.

В новом словаре впервые установлена сущность термина металлогения. Здесь приведена только часть определения, в словаре оно гораздо шире. Даны определения пяти этапов развития складчатых областей. С каждым из них связан определенный комплекс полезных ископаемых. Расшифрованы понятия металлогенических факторов, влияющих на образование месторождений. Рассказано о металлогенических картах, которые наглядно показывают закономерности размещения месторождений. Они служат компасом при планировании поисковых работ. Впервые



Расположение по реке плесов, перекатов, стариц и меандр (по Галактионову).

Рисунки и схемы, приведенные на стр. 52—53, взяты из нового учебника для геолого-разведочных и нефтяных техникумов — Горбачев А. «Общая геология», М., «Высшая школа», 1973.

введен термин металлогения средних массивов, который отражает важные проблемы региональной металлогении. За работу в этой области доктор геолого-минералогических наук, заместитель министра геологии А. Д. Щеглов был удостоен в 1973 году Государственной премии.

Все это говорит о том, что металлогения дает возможность открывать месторождения на «кончике пера».

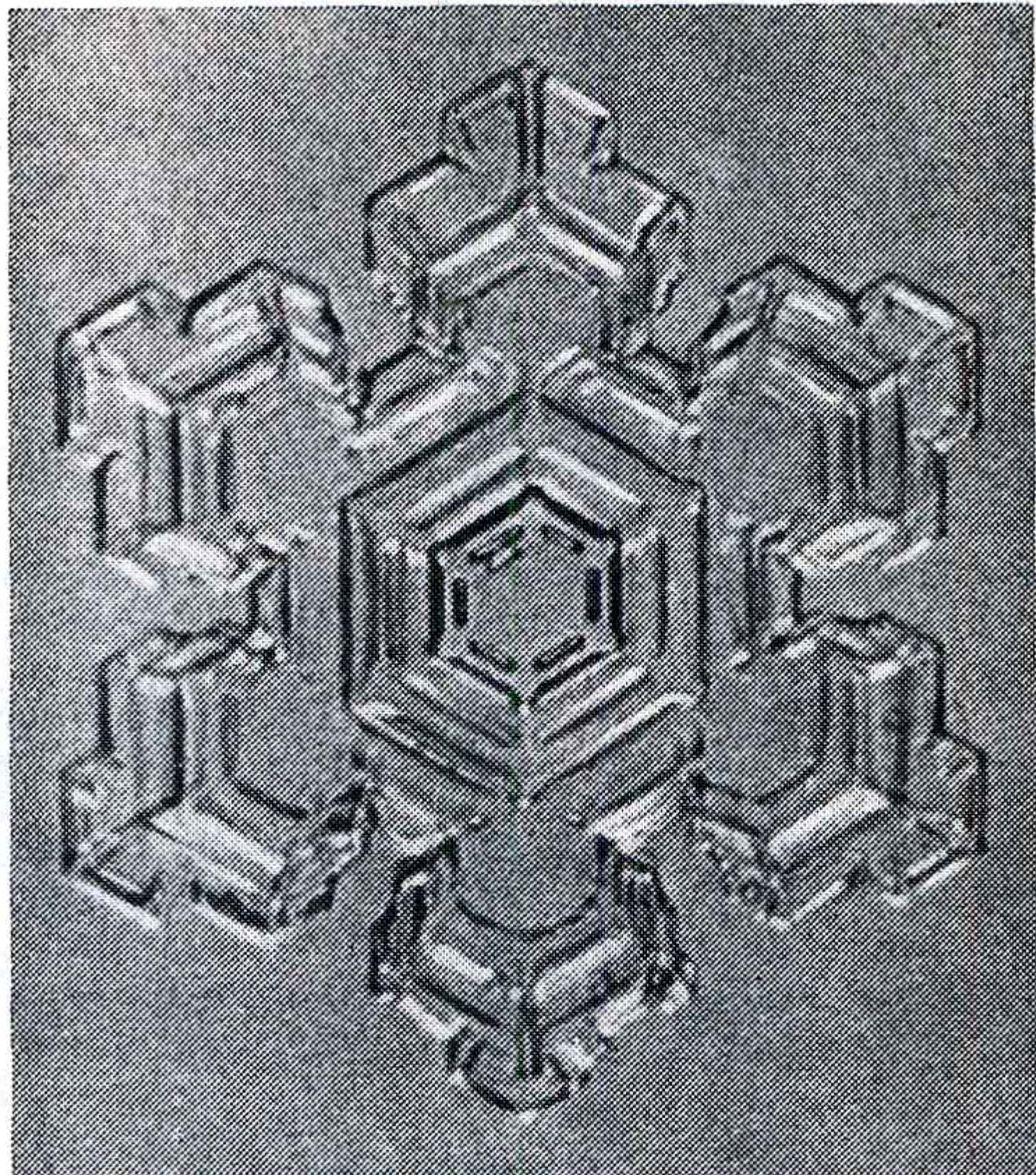
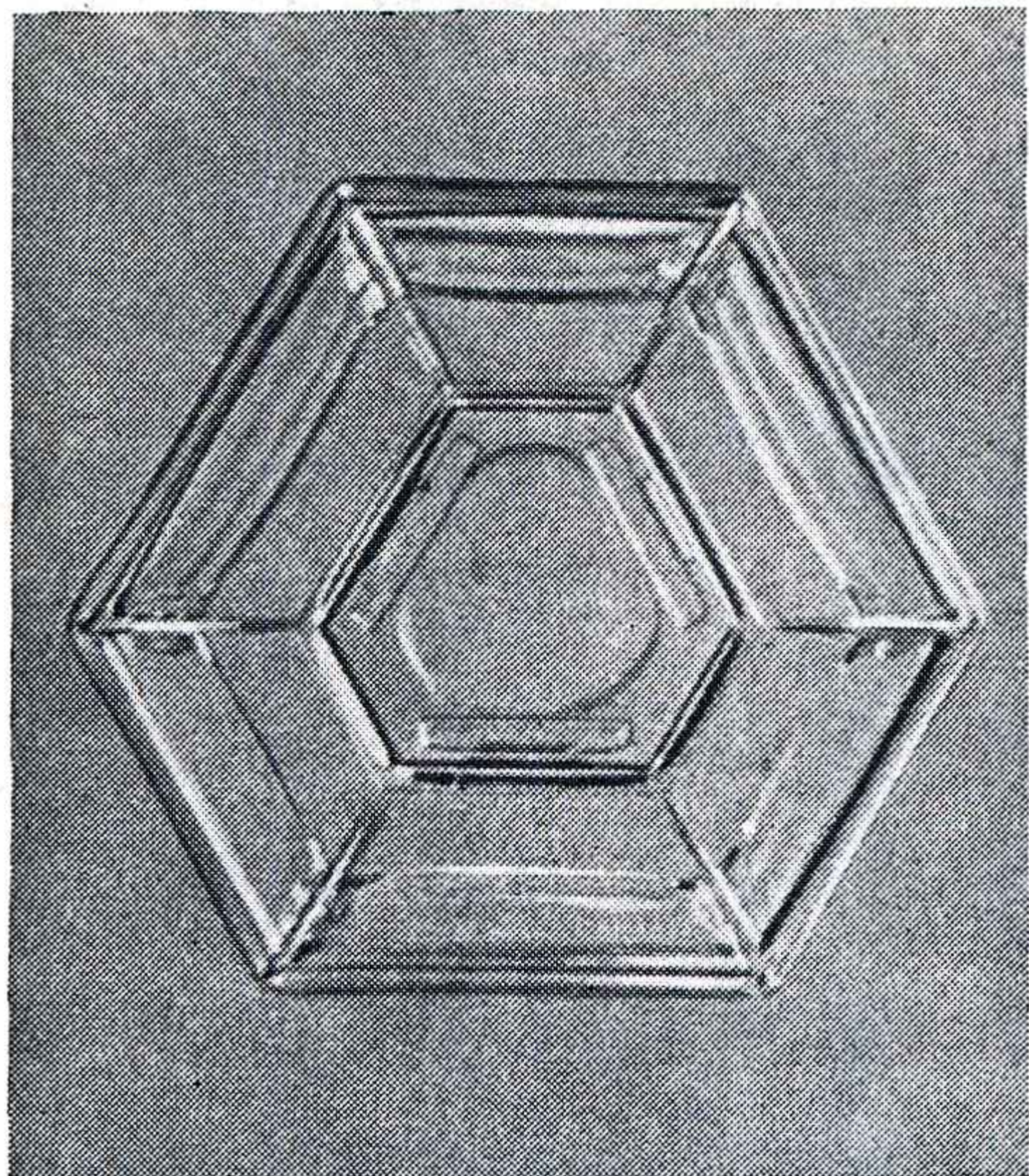
Примеры тому уже есть: Якутская алмазоносная провинция, оловоносные пояса Забайкалья и Приморья, крупнейшие нефтегазоносные области страны.

Новый «Геологический словарь» — итог работы многих коллективов советских ученых за последние два десятилетия.

И в то же время это сигнал к началу работы над следующим изданием геологического словаря. Ведь не успела просохнуть типографская краска во втором издании, как ряд терминов устарел, некоторые понятия оказались неверными... Определение Луны, например, переделывалось три раза в течение работы над словарем. И все равно в строках о Луне кое-что следовало бы изменить уже сейчас.

То же самое можно сказать о гипотезах мобилистской тектоники.

Срок жизни геологического словаря по нынешним меркам равен примерно 10 годам. Авторы нового издания, закончив большую и важную работу, думают уже о будущем, третьем издании.



СНЕЖИНКИ, СНЕЖИНКИ

Фантастическая архитектура кристалликов льда — снежинок — строго согласуется с законами физики.

Публикуемый материал, посвященный физическим процессам образования кристаллов льда в атмосфере, представляет собой реферат статьи «Кристаллы снега», опубликованной в прошлом году в ноябрьском номере журнала «Сайентифик Америкен».

Крутятся ли в бешеном ритме вьюги снежные иголки, неприятно покалывая лицо, или мягко и бесшумно падают на землю снежные хлопья — физическая природа снежинок одна — это кристаллы замерзшей воды. Почему же вода, замерзшая в стакане или в озере, превращается в прозрачный лед, а с неба она падает в виде звездчатых снежинок? И откуда эти правильные симметричные формы? Эти строгие ажурные узоры, заставляющие вспомнить о тонком искусстве кружевниц?

Чтобы ответить на эти вопросы, нужно более подробно познакомиться со снежинками, с процессами их рождения и роста, с физической основой этих процессов.

Но прежде несколько конкретных данных о наших героинях.

Первичная форма снежинок в виде шестилучевой звездочки не универсальна. При тщательном рассмотрении под микроскопом можно увидеть, что снежные кристаллы имеют самую разнообразную форму — тут и шестигранные призмы, и иголки, и различные пластинки (рис. 1). В лучших коллекциях микрофотографий насчитывается более 5 тысяч снимков снежинок, отличающихся друг от друга по форме.

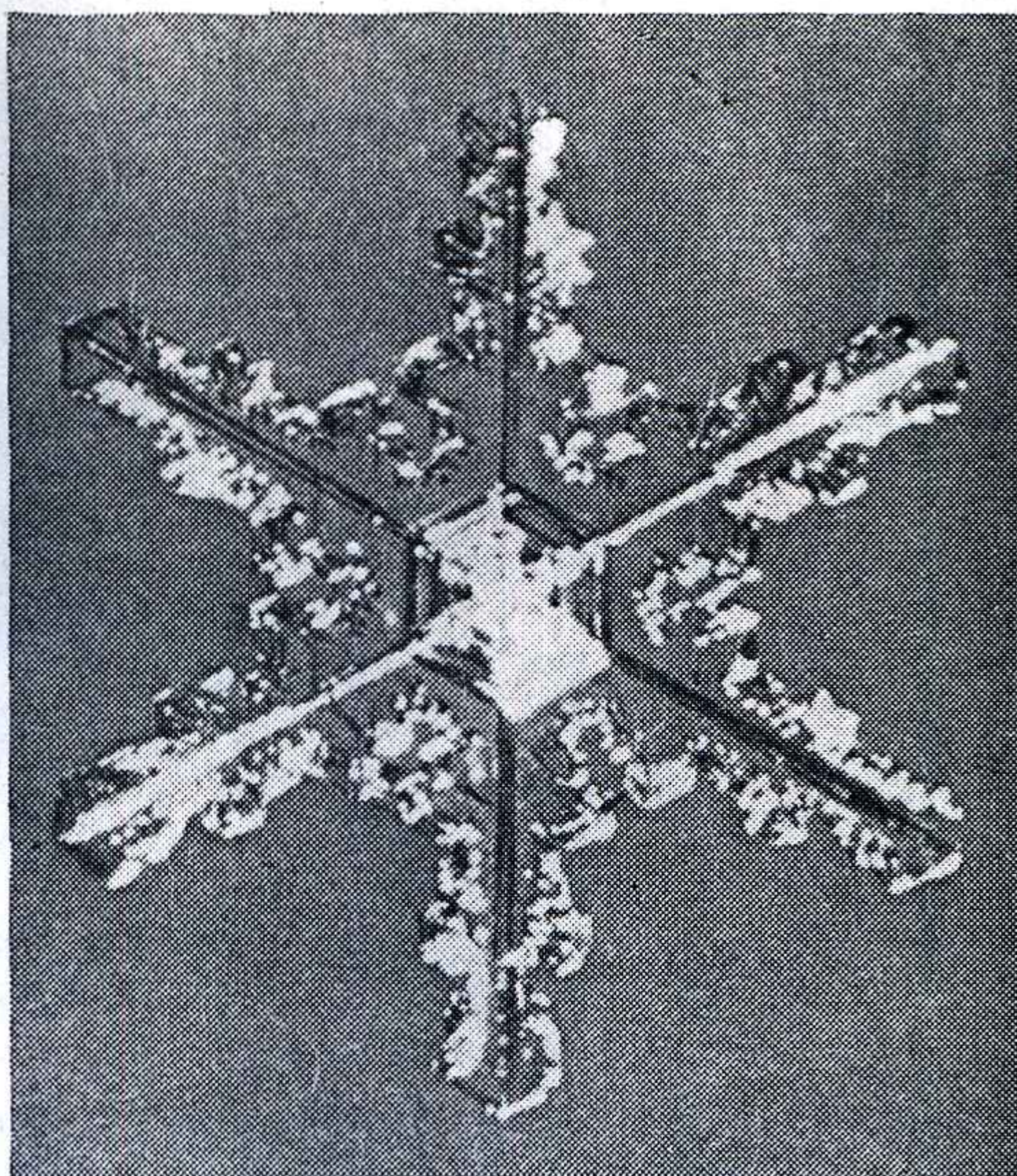
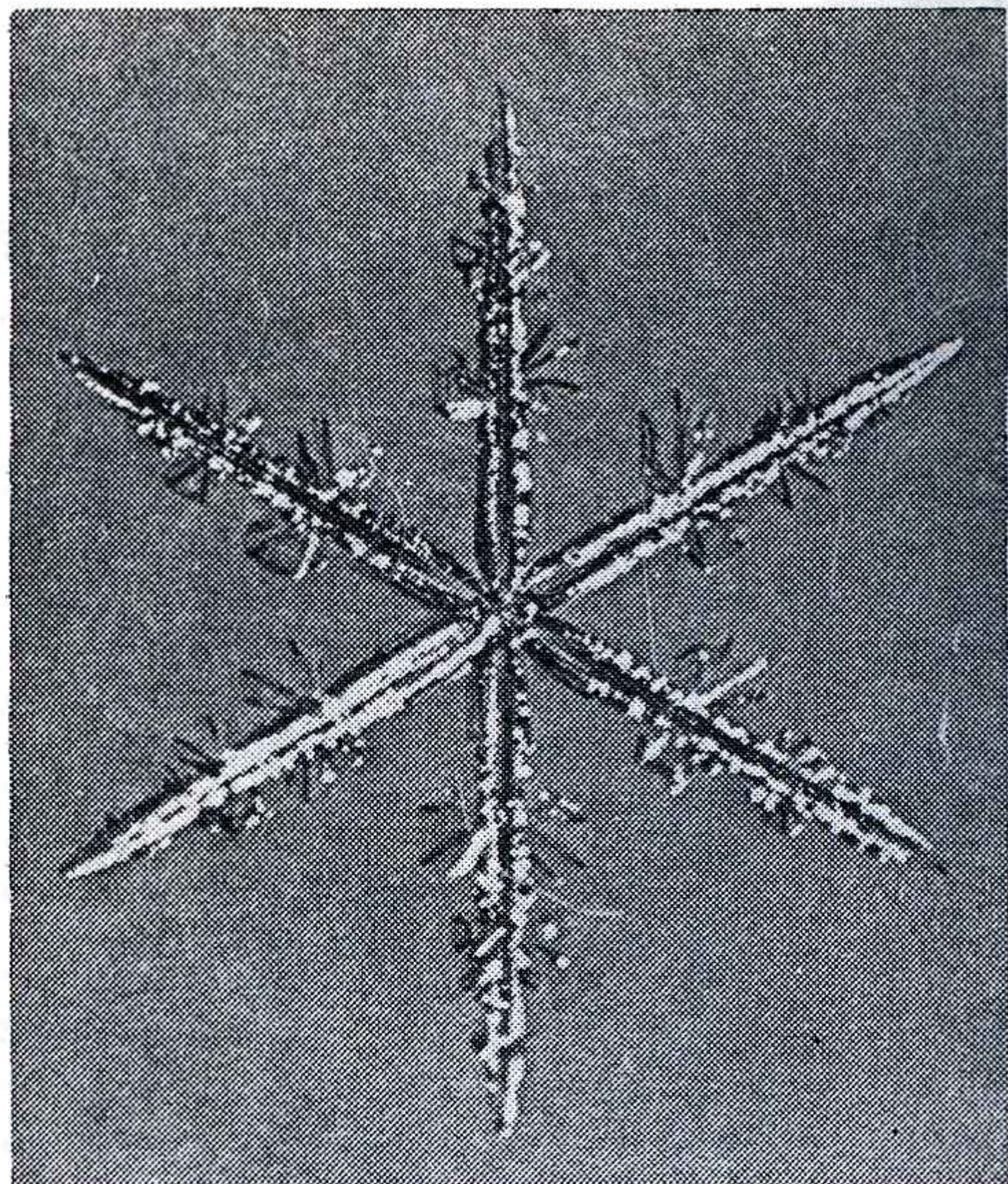
Диаметр маленькой снежинки измеряется десятными долями миллиметра, но бывают и снежные хлопья размерами до 10 сантиметров. В природе наблюдались хлопья весом почти в полкилограмма.

Форма и размер снежинки отражают всю историю ее жизни.

Проследим же за ней, начиная с самого рождения.

Сначала было облако. Облака — это не просто деталь пейзажа и даже не просто деталь в прогнозах и сводках погоды. Облака регулируют тепловой и водный баланс на всей Земле. Поднявшись в космос, человек своими глазами убедился, что голубая наша планета наполовину покрыта белыми полями облаков.

То, что облако состоит из воды, люди узнали давно. Сразу же, как научились сопоставлять следствие, то есть выпавший дождь или снег, с очевидной причиной — облаками. Облака образуются так. Влажный воздух поднимается в верхние слои атмосферы, охлаждается и превращается в капельки воды. Это происходит подобно тому, как бутылка, вынутая из холодильника, сразу же покрывается туманом, мель-



чайшими капельками воды, которые сконденсировались из окружающего бутылку теплого воздуха.

В атмосфере процессы осложняются тем, что там нет стенок бутылки, на которых могла бы произойти конденсация паров. Мельчайшая капелька воды должна насчитывать как минимум 500 молекул (диаметр такой капельки был бы меньше сотых долей микрона). По теории вероятности событие, когда в водяном паре сразу в одном месте встречаются три или четыре молекулы, — маловероятно. Самопроизвольное же образование капли из десяти молекул уже относится к разряду «чудес». И вот тут на сцену выступают мельчайшие частицы — пыль, сажа, споры растений. Они-то и играют роль центров, или, как еще говорят, ядер конденсации.

Температура в тропосфере, где находятся облака, ниже нуля, и, попав туда, вода должна была бы перейти из жидкого состояния в твердое, попросту говоря, замерзнуть. Однако, как ни странно, облачная вода не замерзает. Во всяком случае, при минус пяти градусах Цельсия кристалликов льда практически нет, они появляются в облаках в заметных количествах лишь при минус 12—16 градусах (здесь и далее везде — градусы Цельсия), а интенсивное образование кристаллов льда происходит в облаках при минус 22 градусах. Еще при температуре минус 41 градус можно, кроме кристаллов льда, наблюдать отдельные капли воды. До сих пор не удается во всех деталях объяснить, почему вода в облаках может длительное время оставаться в переохлажденном состоянии, не превращаясь в лед.

Надо учесть, что «водность» облаков невелика. Вот, например, смешанное облако, то есть такое, где есть и капли воды и кристаллы льда. Если бы сконденсировать один кубический метр такого облака, то удалось бы собрать лишь один грамм воды. Средняя толщина облачного слоя 1 ки-

Рисунок 1. Микрофотографии снежных кристаллов, полученные в Институте исследования низких температур в Саппоро (Япония). На первом и втором снимках плоские кристаллы, на третьем и четвертом — дендриты.

лометр. Если полностью «выжать» облако, то на один квадратный метр земной поверхности выпадет 1 килограмм осадков, то есть землю покроет слой воды в один миллиметр. Это очень мало, ведь даже умеренный снегопад дает осадков в 10—20 раз больше.

Итак, снег возникает в облаках, но не из облаков. Из чего же?

Жители умеренных широт знают, как, тихо кружась, падают снежинки в почти неподвижном воздухе. Но мог бы быть снегопад, если бы вся толща воздуха была в покое? Нет. Главное условие для снегопада — это восходящие потоки воздуха, которые питают облако влагой.

Существует множество возможностей для того, чтобы создался восходящий воздушный поток. Например, в дневное время воздух нагревается солнечной радиацией, делается легче, устремляется вверх; восходящий поток создается также в том случае, если на пути горизонтально перемещающихся масс воздуха встанет горная гряда. Тогда воздух вынужден подняться по склону горы.

Поднимаясь с восходящим потоком, водяной пар сначала попадает в нижние слои облака, где преобладают капли переохлажденной воды. Рождение снежинки начинается тогда, когда капля воды, увлеченная потоком, сталкивается с кристалликом льда.

Вокруг капли находится слой насыщенного водяного пара, то есть в этом слое количество молекул воды, которое может испариться с поверхности капли при данной температуре, достигает максимального значения. Насыщенный пар окружает и кристаллы льда. Но оказывается, что в обоих

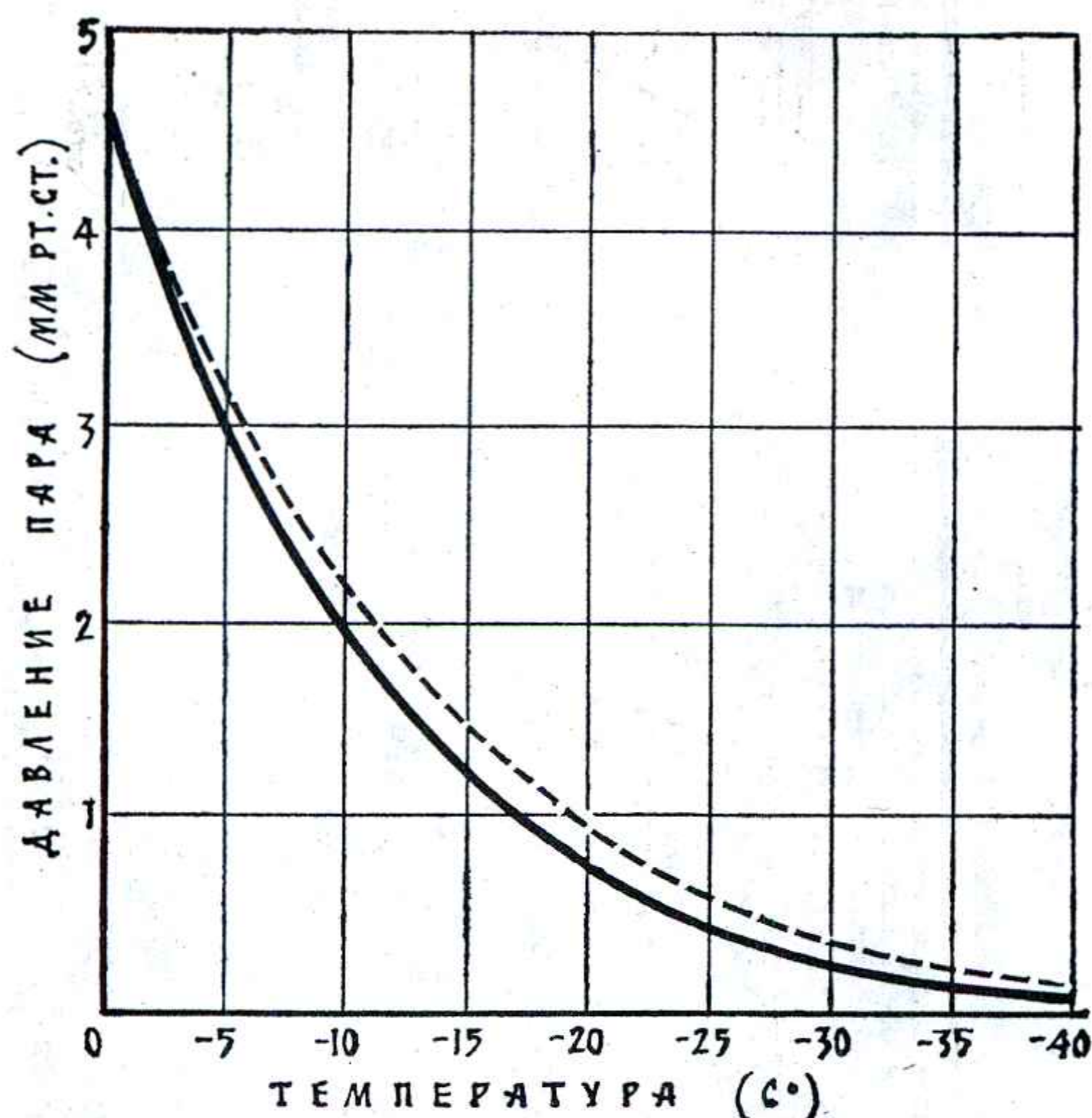


Рисунок 2. Давление насыщенного пара над водой (пунктирная линия) при любой температуре ниже нуля превышает давление пара над льдом (сплошная линия) при той же температуре. При минус 13 градусах разница в давлении максимальна и кристалл растет быстрее всего.

Рисунок 3. Снежинка растет внутри облака, поднимаясь в восходящем потоке воздуха. Когда масса выросшего кристалла делается достаточно большой, он падает вниз сквозь толщу облака, еще более увеличиваясь по дороге.

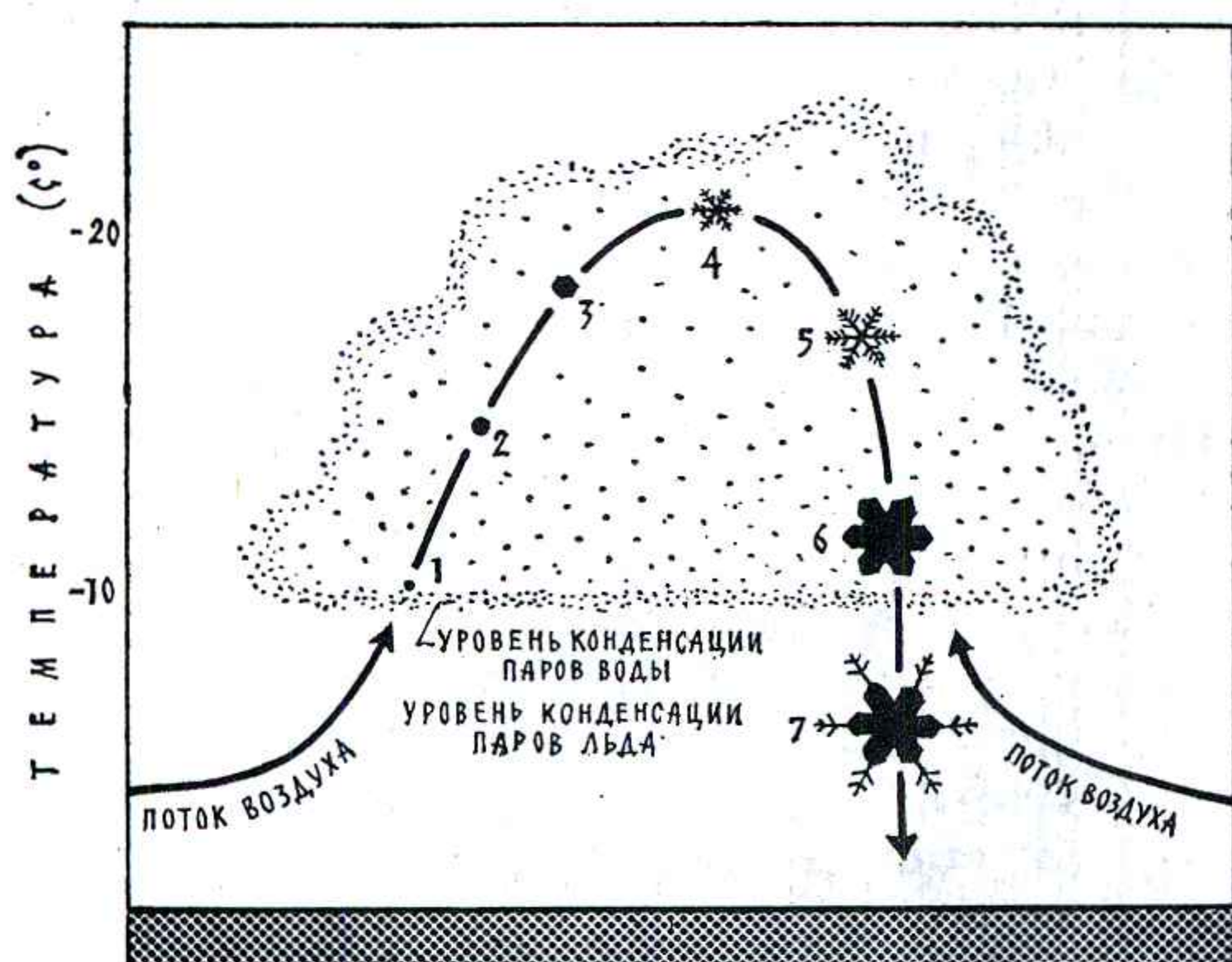
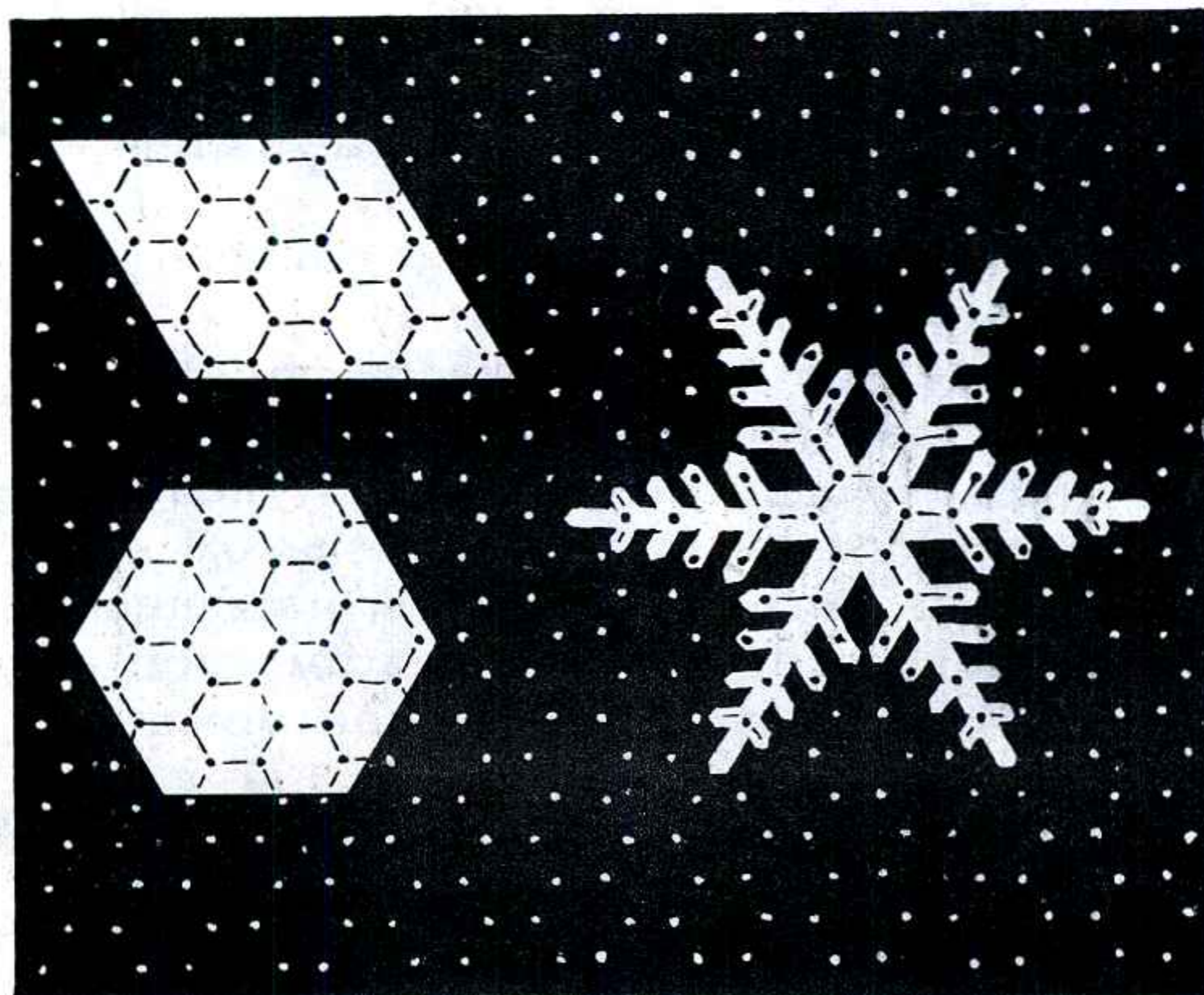


Рисунок 4. Грани снежинки всегда ориентированы определенным образом относительно гексогональной кристаллической решетки льда.



этих случаях насыщенный пар, который состоит из одних и тех же молекул воды, обладает различными свойствами. При одной и той же температуре насыщенный ледяной пар оказывается менее плотным, чем насыщенный водяной пар.

Лед — это структура, образующая шестигранные кристаллы, где каждая молекула воды окружена четырьмя соседями. Как говорят кристаллографы, он образует гексогональную (шестиугольную) решетку с координационным числом 4. Такая структура сравнительно плохо «упакована», имеет много пустот. Поэтому плотность льда меньше, чем плотность воды. (Вспомните, как отдельные льдины плавают на поверхности водоема.)

Молекулы ледяного насыщенного пара тоже чувствуют себя «свободнее», чем молекулы насыщенного водяного пара (рис. 2). Если капля воды достаточно близко подходит к кристаллику льда, молекулы из окружающего ее насыщенного водяного пара устремляются к поверхности льда, оседают на нем, кристалл увеличивается в размерах. (Представьте себе, что в тугο набитом вагоне поезда метро вдруг открылась торцевая дверь в соседний более пустой вагон.) Капля начинает испаряться, так как молекулы воды на ее поверхности испытывают меньшее давление окружающей среды, ведь часть молекул, ранее окружавших каплю, ушла к кристаллу льда. Процесс заканчивается полным испарением капли и значительным увеличением кристаллика льда.

Кроме описанного выше процесса, к росту ледяного кристалла приводит еще и сублимация. Молекулы воды из пара, окружающего ледяной кристаллик, непосредственно переходят в твердую фазу, минуя стадию капли, и сразу же начинают достраивать кристаллическую решетку кристаллика, увеличивая его размеры. При достаточно низких температурах, где-то в районе минус 41 градус и ниже, кристаллики льда могут образоваться непосредственно из водяного пара, если есть достаточное количество инородных центров кристаллизации. В снежинках, если рассматривать их под электронным микроскопом, можно иногда увидеть такое ядро кристаллизации в виде пылинки.

Проходя сквозь облако, ледяной кристаллик вырастает до таких размеров, что его сила тяжести может уже преодолеть подъемную силу восходящего потока. И тогда начинается падение, возвращение на землю. Выпадающие из облака ледяные кристаллики — это и есть снежинки.

По мере «падения» снежинка делается все больше. Когда же она достигает того слоя облака, где преобладают переохлажденные капли, рост ее происходит особенно интенсивно (рис. 3).

Для того, чтобы понять, откуда появляются у снежинок причудливые узоры, нужно научиться изучать снежинки в их первоизданном виде. Детали снежного кристалла из-за их малых размеров приходится рассматривать под микроскопом. Так как снег испаряется даже при минусовых тем-

пературах, наблюдения надо проводить очень быстро. Один из способов изучения снежных кристаллов — снятие оттисков, которые называют репликами. Снежинка падает в тонкий слой раствора пластмассы, растворитель быстро улетучивается, а застывшая пластмасса навечно сохраняет форму снежинки. Такие слепки хорошо получаются с простых плоских кристаллов и мало удачны в случае сложных, объемных.

Существует еще такой способ: снежинку окунают в охлажденную жидкость, которая не растворяет лед — например, в гексан или керосин. Особенно удобно то, что показатель преломления жидкости близок к показателю преломления льда. Это позволяет четче увидеть детали строения сложных снежинок. Именно таким способом были сделаны снимки снежинок в Американском национальном центре исследования атмосферы, которые приведены на рисунках 5 и 6.

Для того, чтобы правильно оценить, насколько часто встречается та или иная разновидность снежинок (набрать достаточную статистику при небольших размерах «полигона»), можно рассматривать снег, который выпадает в течение 10—20 секунд на кусок картона, покрытый черным бархатом. Среди кристаллов распространены как простые формы — шестиугольные пластинки, шестигранные столбики, призмы, иглы, так и сложные звезды с тремя или шестью лучами. Иногда попадаются комплексы столбиков, которые получили название «ежи».

Форма и размер снежинок зависят от физических условий их образования и роста и прежде всего от температуры.

Метеорологи проделали такой эксперимент в камере, где по направлению от пола к потолку температура меняется от нуля до минус тридцати градусов Цельсия. Если в камеру впускать водяной пар, то на нити, натянутой между полом и потолком, образуются кристаллы самой различной формы. Там, где нить находится в интервале температур ноль — минус 3 градуса, кристаллы имеют форму шестигранной пластинки, в интервале температур минус 3 — минус 8 градусов образуются призмы и иглы, минус 8 — минус 12 градусов — пластины и дендриты; минус 12 — минус 16 градусов — пластины; минус 16 — минус 25 — опять призмы. Дендритами в минералогии называют кристаллы, не завершенные в своем развитии, так как по форме они несколько напоминают ветвистые деревья, папоротники или хвою.

Очевидно, что в процессе образования снежинки, при ее прохождении сквозь облако, меняются не только температурные условия, меняется также и влажность окружающего ее воздуха, то есть концентрация молекул воды в газообразном состоянии. А это сильно влияет на скорость роста кристаллов (рис. 5).

Чем медленнее растет кристалл, тем меньшие изменения в окружающую среду вносит его образование. Если кристаллы растут в условиях, близких к равновесным, они «стремятся» приобрести такую конфи-

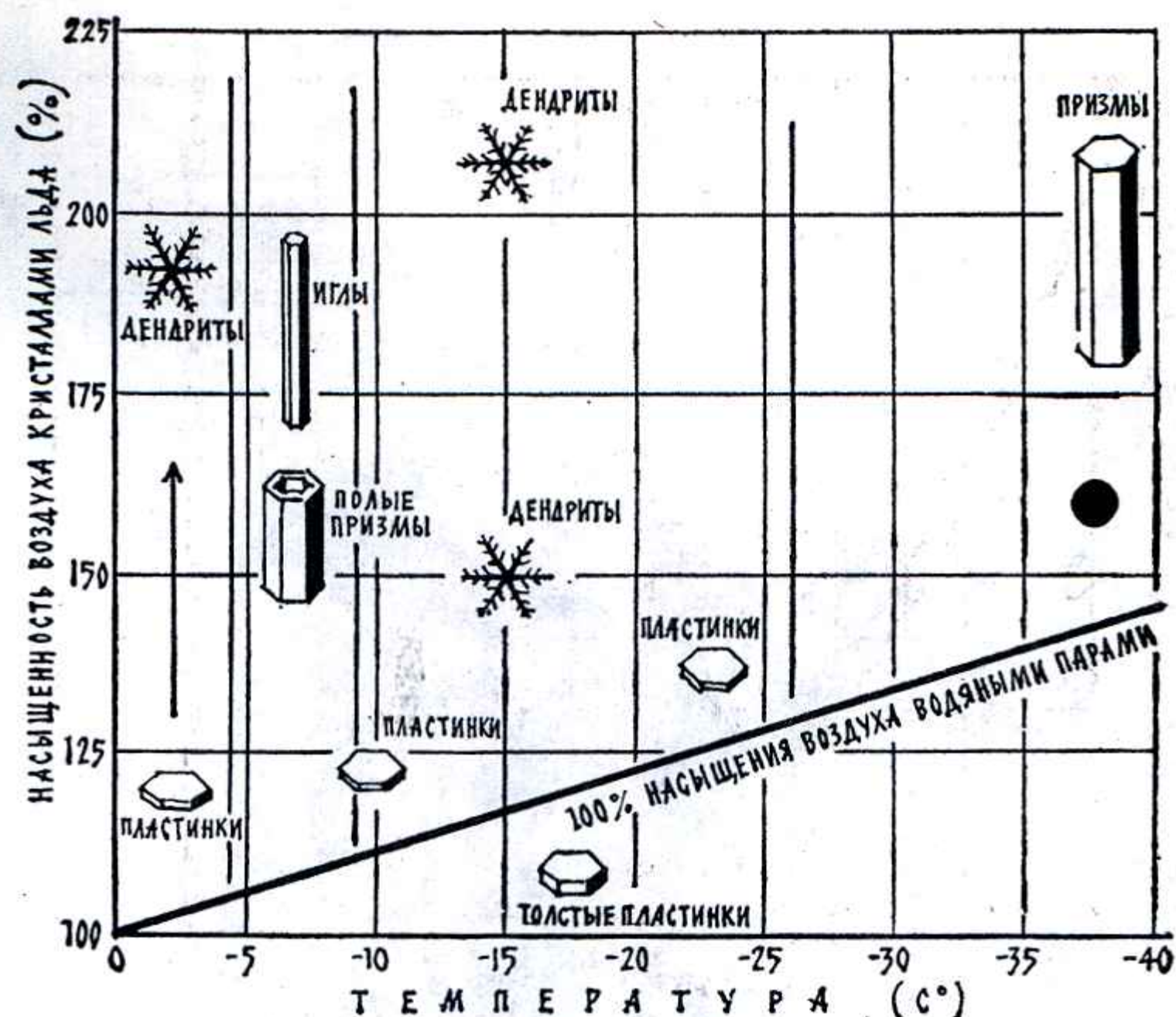
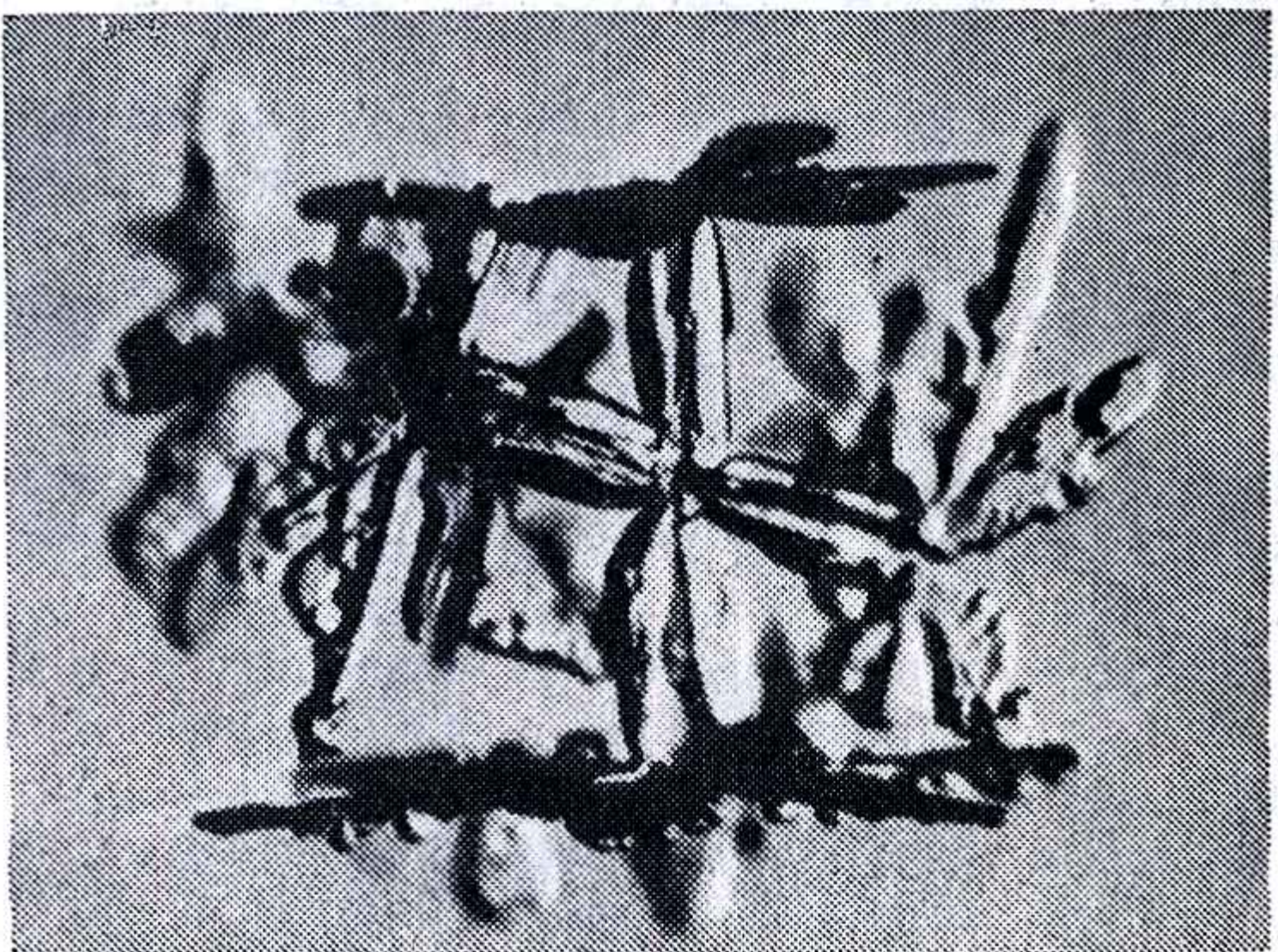
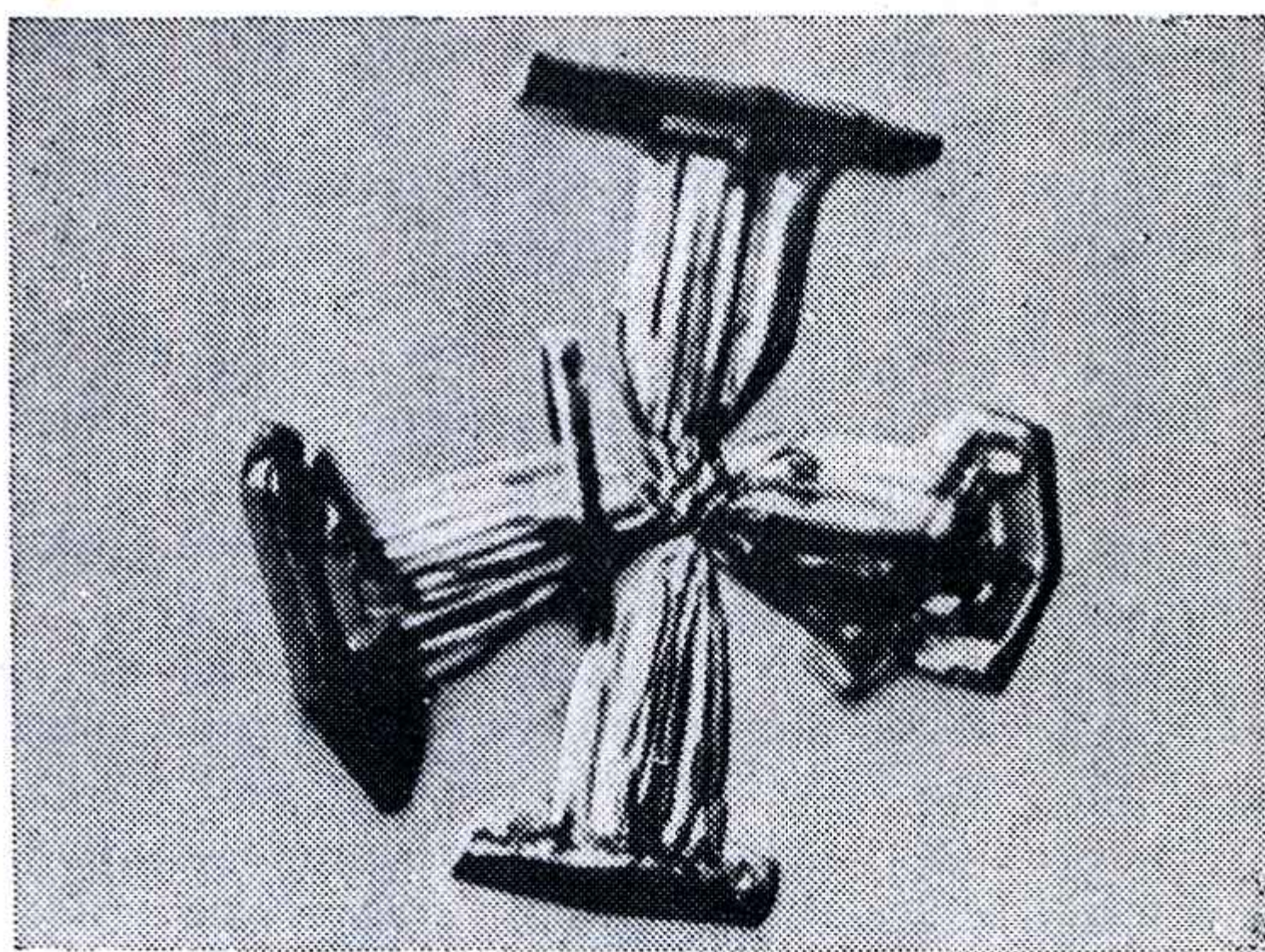


Рисунок 5. Форма снежного кристалла зависит от температуры и степени насыщенности водяного пара окружающей среды в процессе образования снежинки. Существуют режимы, когда преобладают кристаллы, имеющие форму пластинок. В других режимах образуются разросшиеся формы: дендриты вместо пластинок и длинные тонкие иглы вместо коротких и толстых. Иногда выпавшие на землю кристаллы-снежинки представляют собой комбинацию этих форм.

Рисунок 6. В скоплении «пулевидных» кристаллов каждая «пулька» может иметь собственную, отличную от других ориентацию кристаллической решетки.



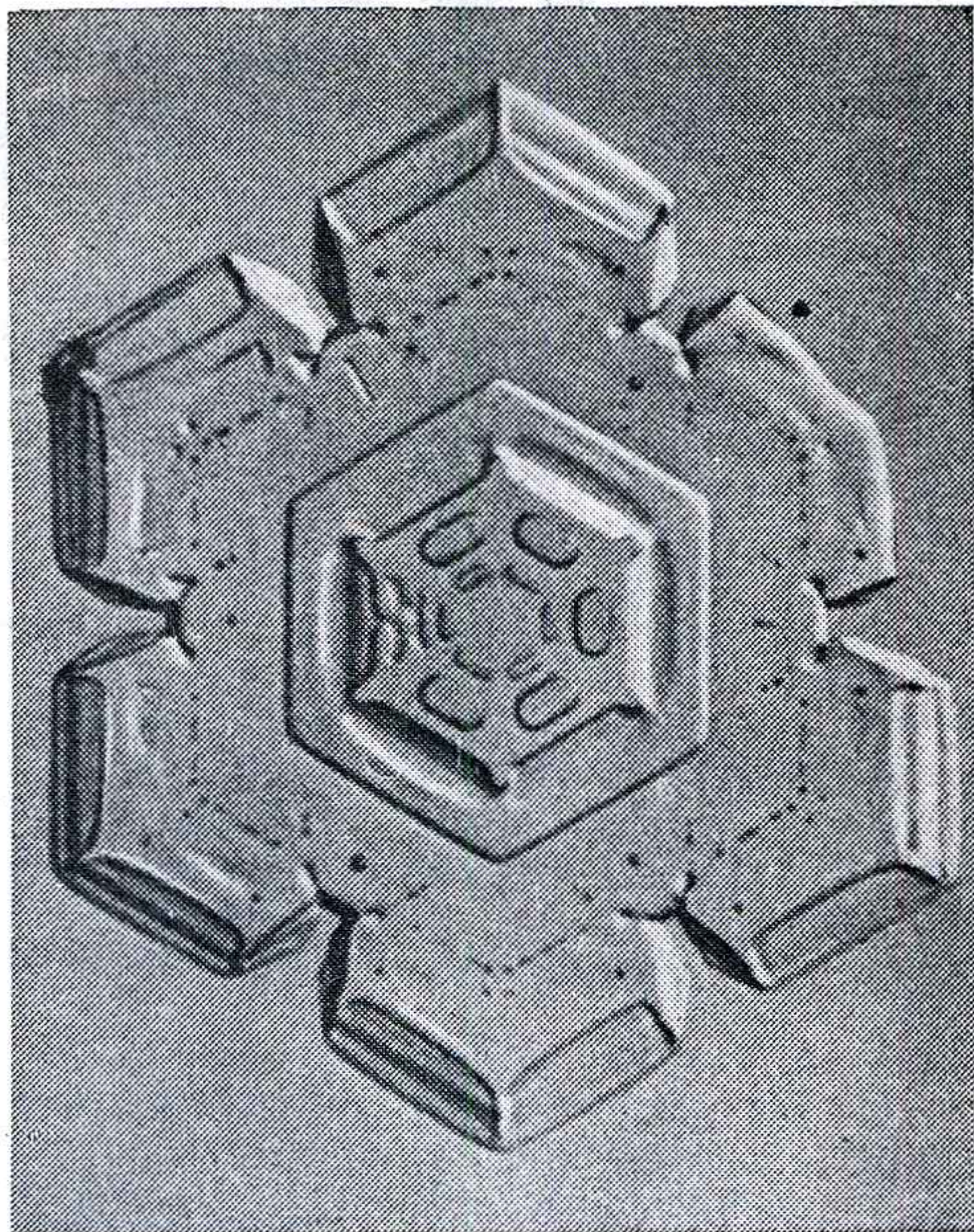
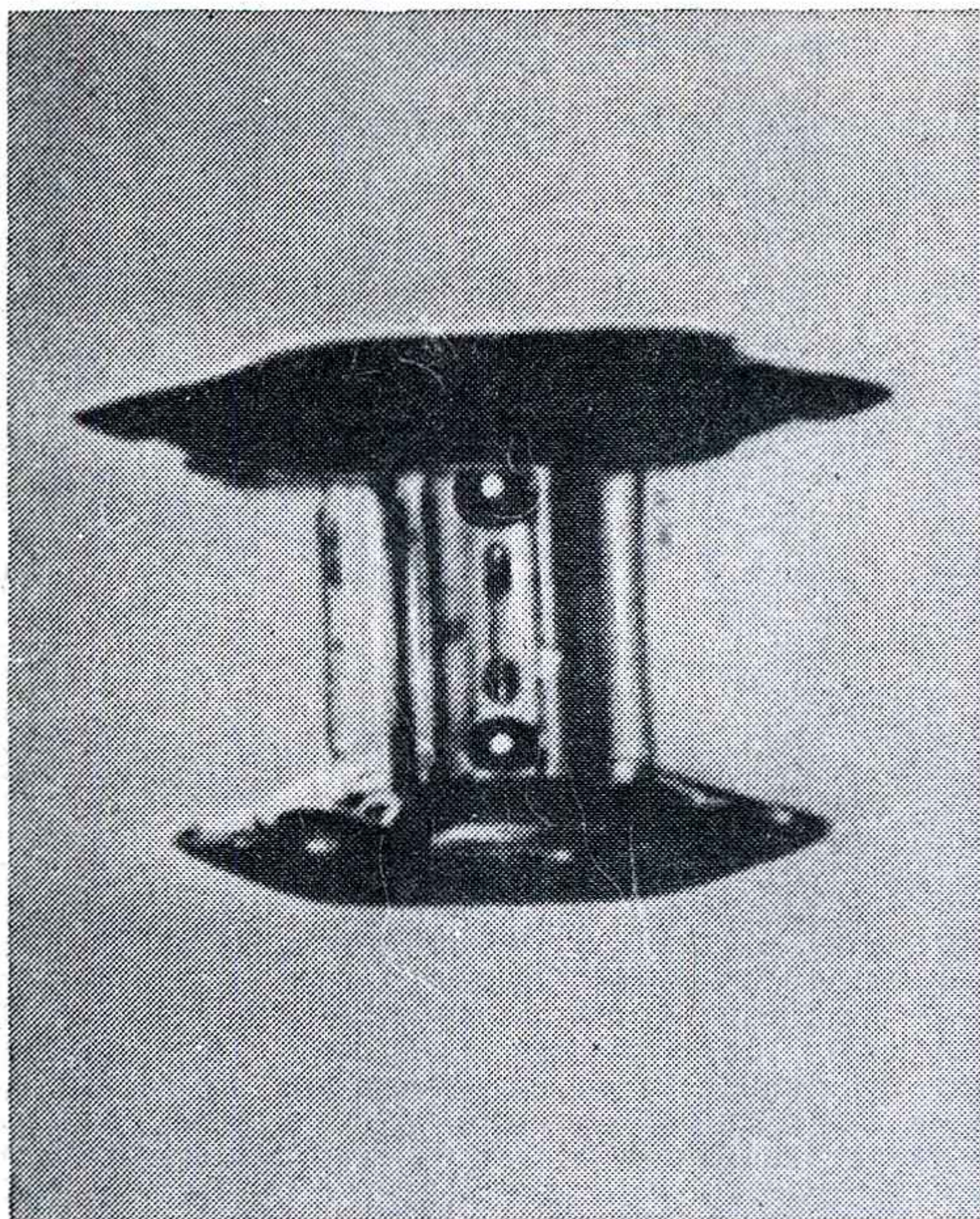


Рисунок 7. Кристаллы «цузуми» (первый снимок) по форме чем-то напоминают особый японский барабан, за что и получили такое название. В этом кристалле «цузуми» столбик очень короткий, а одна концевая пластинка размерами сильно превосходит другую. Меньшая концевая пластинка на фотографии выглядит правильным шестиугольником.

гурацию, которая обеспечивала бы готовому изделию минимальную поверхностную энергию. Для кристаллов льда это форма правильного шестигранника.

Быстро растущие кристаллы, как правило, приобретают неустойчивую форму дендритов. Создается впечатление, что при быстром росте кристалл стремится как можно скорее занять побольше «жизненного пространства».

Естественно, что вершины гексагональных пластинок растут намного быстрее, чем стороны, так как они активнее захватывают молекулы воды и постепенно развиваются в отростки, которые затем вновь разветвляются, образуя хорошо знакомые снежные дендриты. Так как распределение молекул вокруг растущего кристалла не строго симметрично, то и строгая симметрия лучей снежинки наблюдается крайне редко. Надо еще учесть, что процесс роста происходит в падении, так что «строительный материал» поступает неравномерно.

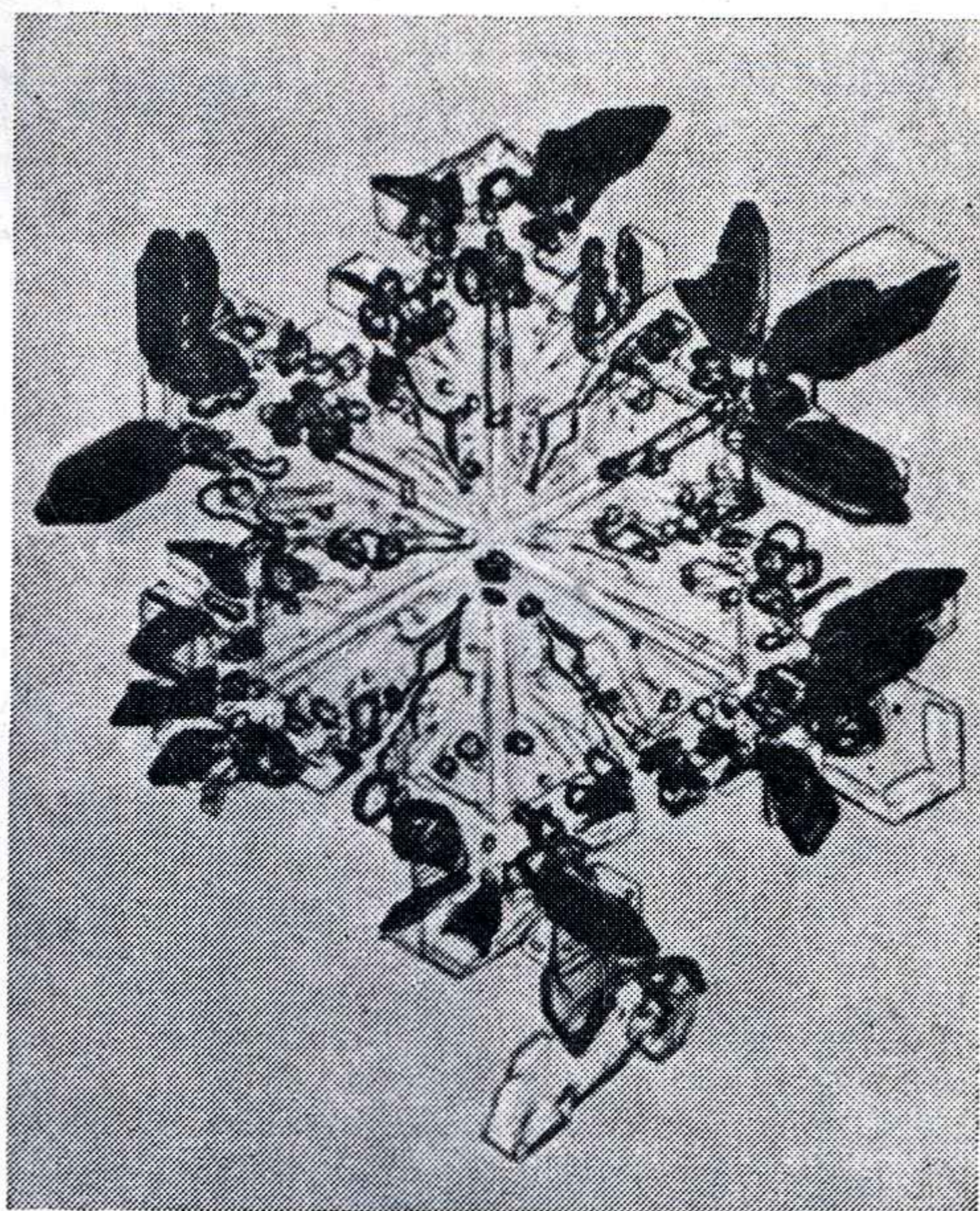
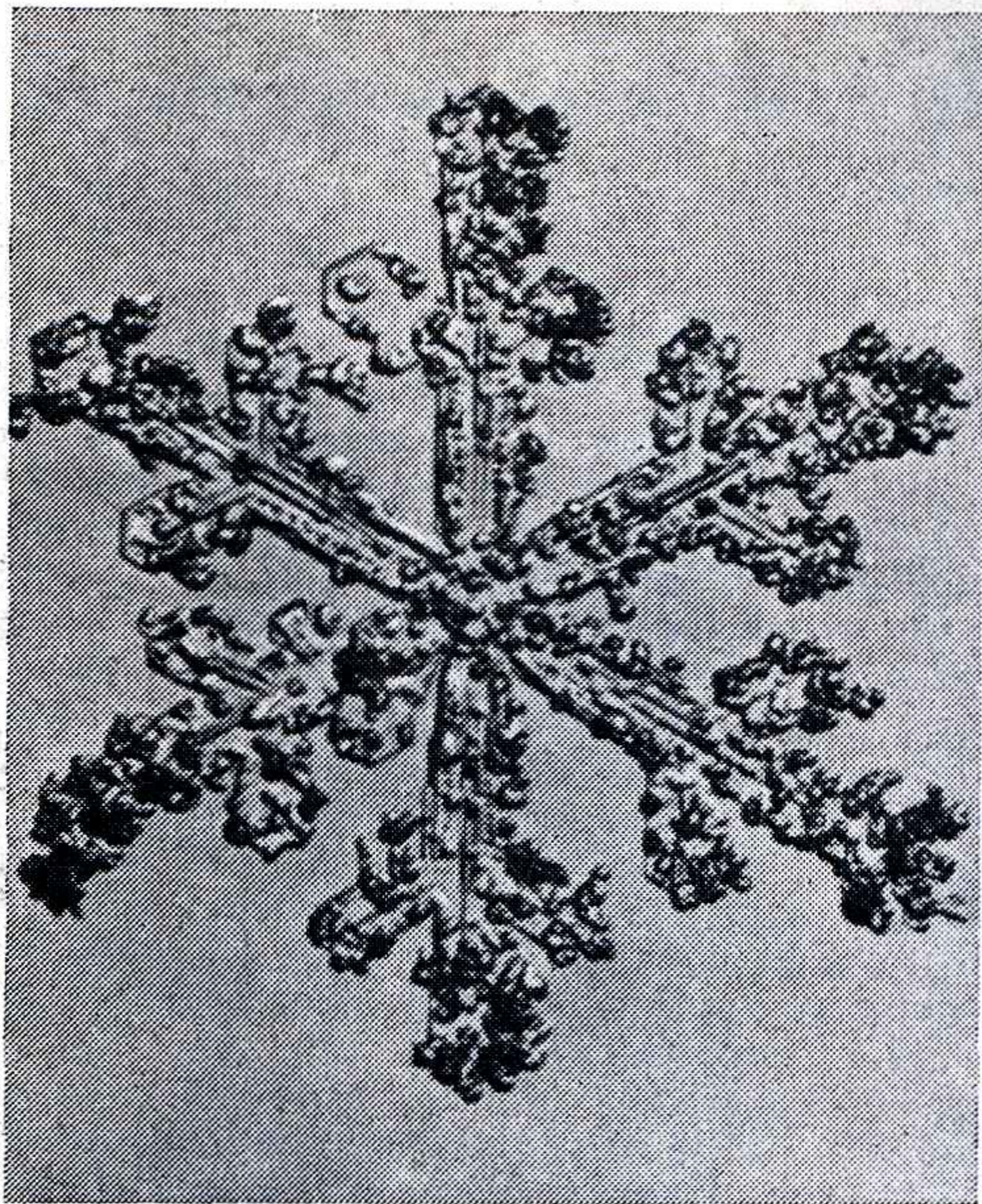
То, что дендриты в основном образуются при прохождении слоев с температурой минус 8 — минус 12 градусов, легко поддается объяснению. Именно в этом интервале температур существует наибольшая разница между плотностью насыщенного пара воды и плотностью насыщенного ледяного пара. При этой температуре концентрация молекул воды в водяном паре на 12% больше, чем концентрация молекул воды в

насыщенном водяном паре. А чем больше воздух насыщен водяными парами, тем больше «строительного материала», тем больше скорость образования кристаллов. «Спешка» и приводит к образованию звезд, в которых по сравнению с гексагональными пластинками много пустоты.

Иногда основой для образования снежинки служит капля, замерзшая при температуре ниже 20 градусов мороза. Такая капля, замерзая, образует два или более кристаллов льда. Последующий рост таких кристаллов в парах воды при достаточно низких температурах приводит к образованию скоплений из кристаллов «пулевидной» формы (рис. 6). Иногда такие скопления рассыпаются на отдельные «пульки».

Если в слое воздуха с температурой минус 12 — минус 15 градусов попадают кристаллы в виде иголочек, то на каждом конце такого кристалла нарастает либо дендрит, либо пластинка. Такие кристаллы иногда называют «запонками». По предложению японских ученых в том случае, если на концах игольчатого столбика выросли плоские пластинки, его называют «цузуми» (рис. 7), так как похожую форму имеет традиционный японский барабан — цузуми. Случается, одна из концевых пластинок вырастает много больше другой.

Можно предположить, что большая часть обычных плоских снежных кристаллов — это кристаллы формы «цузуми», только вырожденные — у них длина столбика очень мала. Если расстояние между концевыми пластинками мало, усиливается конкуренция между ними за захват молекул воды из окружающего воздуха. Это может привести к тому, что на одной из них вместо обычных шести лучей образуется меньшее их количество. Если при падении на черный бархат такие сложные кристаллы распадаются, можно увидеть дендриты, у которых недостает отростков.



Размеры образующейся снежинки и скорость ее падения во многом зависят от толщины облака и силы восходящего потока. Могут создаться условия, когда достаточно большие кристаллы проносятся сквозь слои, насыщенные переохлажденными каплями воды с такой большой скоростью, что при столкновении с кристаллом капля не успевает испариться. Такие столкновения ведут к тому, что снежинка индевеет — покрывается инеем. Процесс заиндевления идет лавинообразно. Чем больше, тяжелее кристалл, тем скорее он падает, тем больше вероятность того, что он заиндевеет. Иней же, оседая на снежинке, заметно увеличивает ее вес, не снижает, а, наоборот, увеличивает скорость падения.

Иногда иней создает новые направления роста кристаллической решетки исходного кристалла. Образующиеся в результате пространственные дендриты очень живописны.

Если толщина облака достаточно большая, то первоначальные кристаллы настолько «зарастают» инеем, что превращаются чуть ли не в шарики. Это так называемая крупа, почти град. Но снежная крупинка намного мельче, главное, легче, чем градина. Если облака расположены высоко, а под ними находятся достаточно толстые слои теплого воздуха, то крупа при падении тает и проливается на землю дождем. Естественно, что частицы крупы должны быть достаточно крупными, чтобы не испариться по дороге.

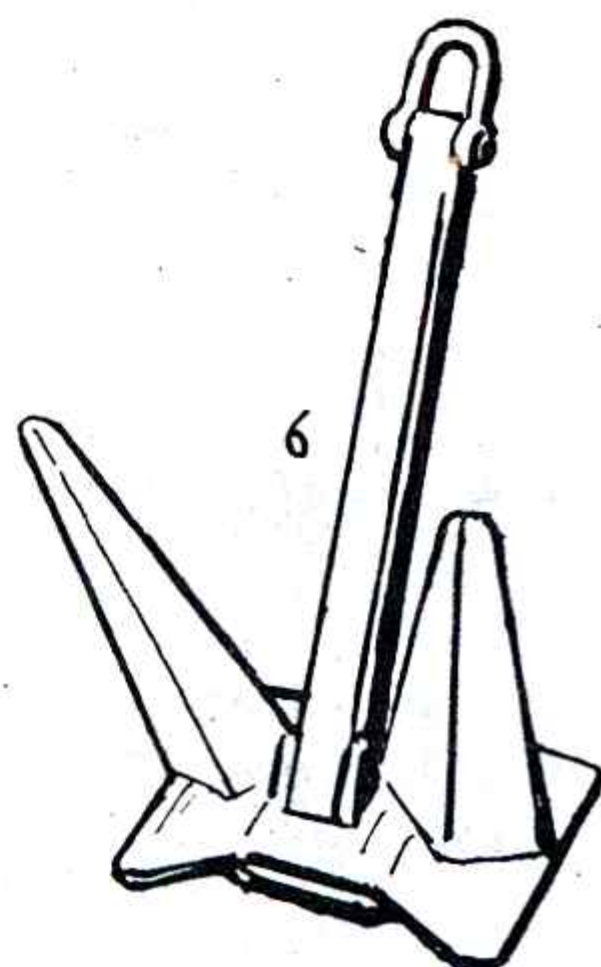
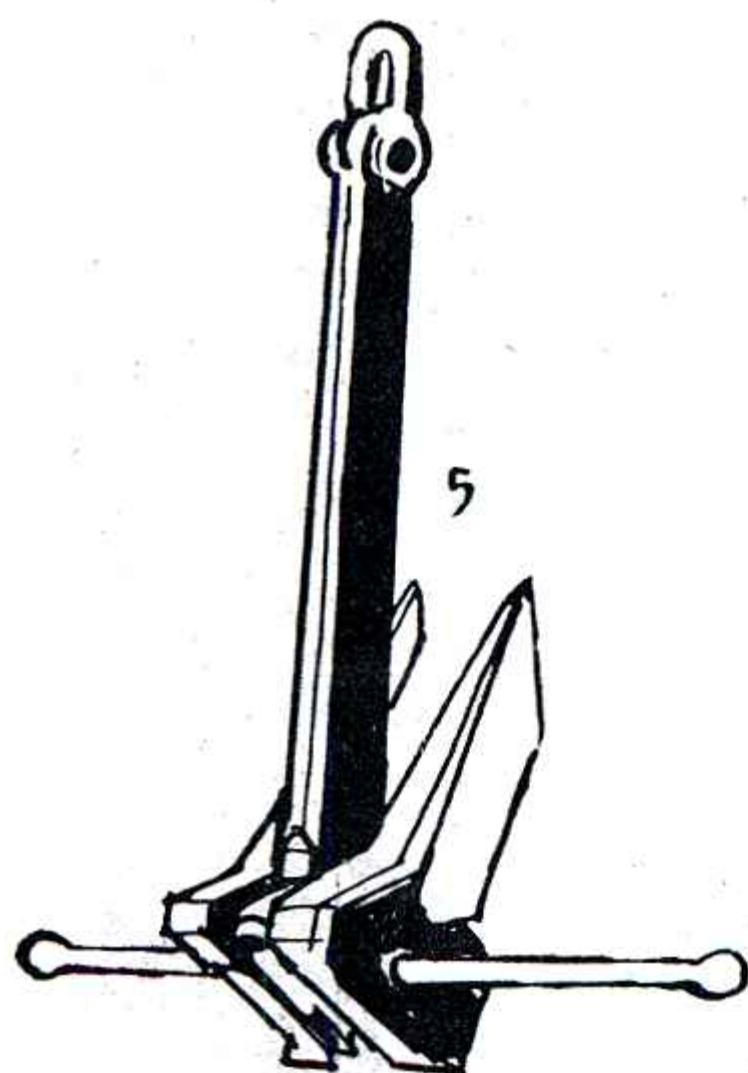
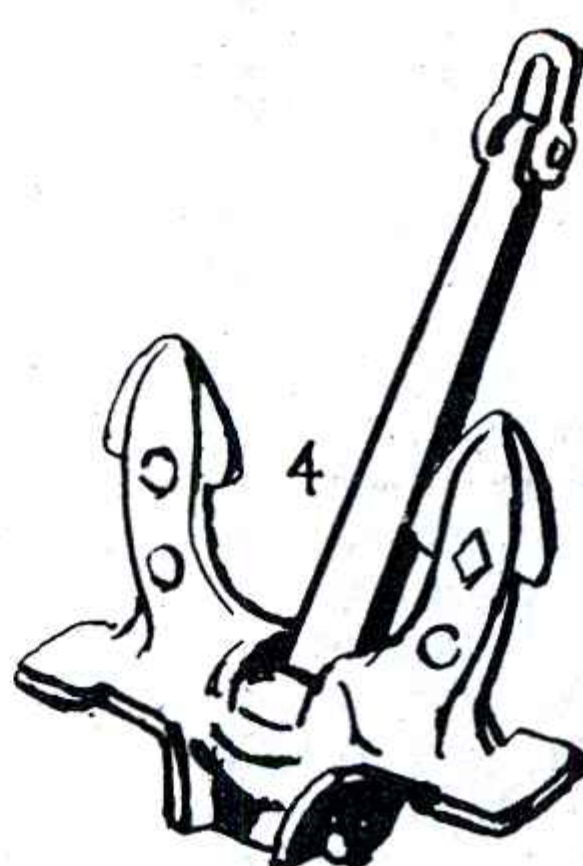
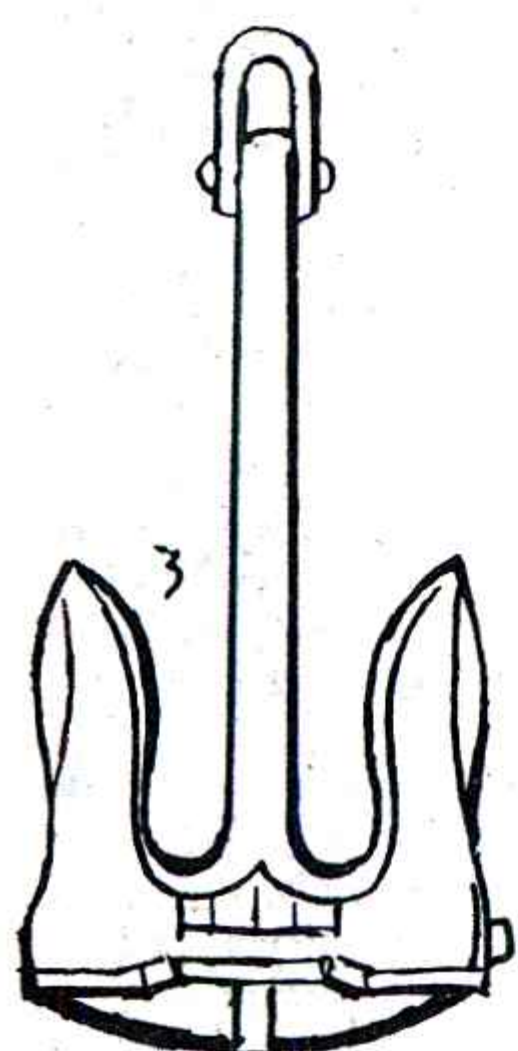
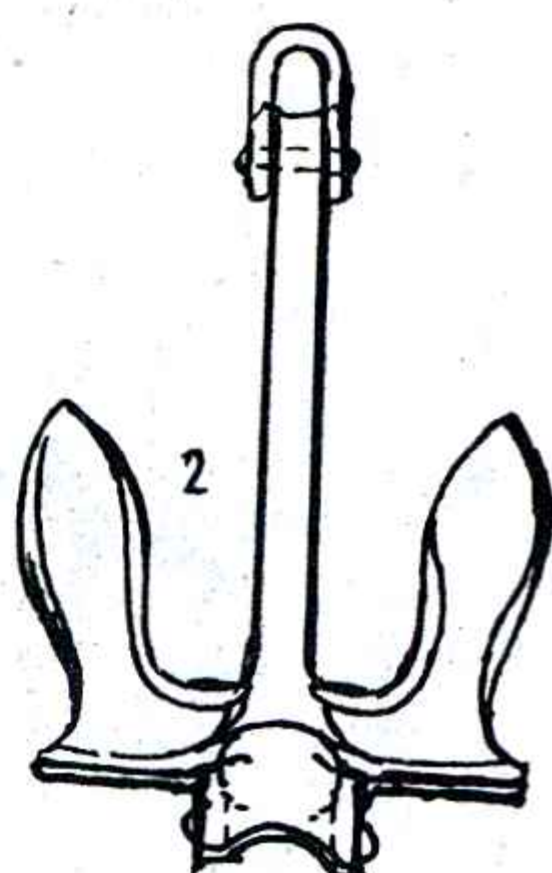
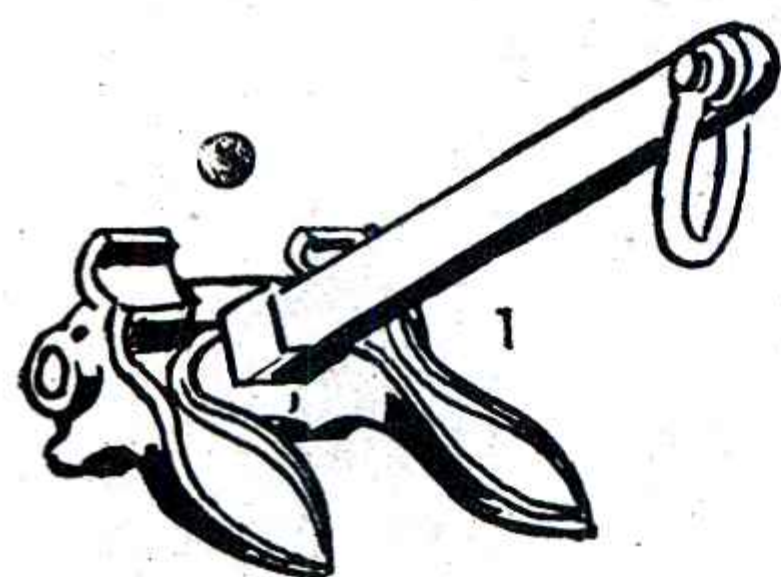
Часто для того, чтобы вызвать дождь искусственным путем, облако «засевают» центрами кристаллизации. Наиболее эффективны кристаллы йодистого серебра, так как по структуре они близки к кристаллам льда. Эти внесенные центры кристаллизации превращают переохлажденные капли воды в кристаллики льда, которые,

Рисунок 8 (второй, третий и четвертый снимки). Тип роста снежного кристалла зависит от температуры и от количества водяных паров, за счет которых кристалл растет. Тип роста кристалла определяется четырьмя температурными режимами: в двух режимах кристаллы вырастают в плоские пластинки, а в двух других — в призм и иглы. Высокое содержание водяных паров приводит к образованию увеличенных форм кристаллов: дендриты вместо пластинок и длинные тонкие иглы вместо коротких и толстых. Некоторые кристаллы являются комбинациями этих форм, если они образуются при падении через несколько температурных слоев (четвертый снимок).

в свою очередь, при падении сквозь облако превращаются в некоторое подобие крупы. Мелкая крупа тает прежде, чем выпадет на землю — получается дождь. Но все это, конечно, лишь первые шаги на пути к осуществлению проекта, о котором мечтали, по-видимому, еще древние земледельцы — на пути к управлению климатом.

Научиться управлять явлениями, происходящими в природе, это значит прежде всего до конца понять все тонкости этих явлений. Но изучение «всех тонкостей» даже очень простых явлений приводит к довольно сложным проблемам. Так, например, пытаясь раскрыть простой, казалось бы, механизм появления снега, исследователи не могут понять, откуда в облаках появляется столько кристалликов льда. Посторонних центров кристаллизации — пылинок, спор и т. д. — для этого явно не хватает. Недавно проведенные измерения показали, что их по крайней мере в тысячу раз меньше, чем должно было бы быть, чтобы обеспечить реально существующее количество кристаллов льда. И это не единственный вопрос, который пока остается без ответа.

Реферат подготовил Э. БИВЕЦКИЙ



На военных кораблях и торговых судах используется сейчас около 80 различных конструкций якорей, на промысловых, спортивных, любительских судах — несколько сотен. Рассмотрим наиболее распространенные конструкции.

Якорь Байерса (рис. 1) обладает повышенной держащей силой. Его лапы окаймляют так называемые ребра жесткости, что делает якорь прочным и потому пригодным для падения на каменный грунт.

Якорь Болдта (рис. 2) запатентован в 1898 году. С тех пор по распоряжению Бюро судоходства США эта конструкция используется для военных кораблей США. В 1954 году были отлиты пять таких якорей — самых больших из всех известных. Каждый весит 27,2 тонны и имеет длину 6,4 метра. Эти великаны-якоря были установлены на авианосцах, где для их подъема и спуска использовалась цепь длиной 660 метров и весом 246 тонн.

Якорь «Ансальдо» (рис. 3) — принадлежность итальянских судов. Вес якоря «Юнион» от 0,4 до 18 тонн (рис. 4). Соединение веретена с коробкой — шаровое, отчего веретено может отклоняться вправо и влево на 10^0 . Это очень удобно в бурную погоду: когда судно «рыскает», якорь не раскачивается и не вырывается из грунта.

Якорь Денфорта (рис. 5) устроен так, что глубоко зарывается в грунт. Длина веретена и лап, длина штока, углы атаки и отворота лап — все продумано и взаимосвязано. Благодаря этому у якоря повышенная держащая сила.

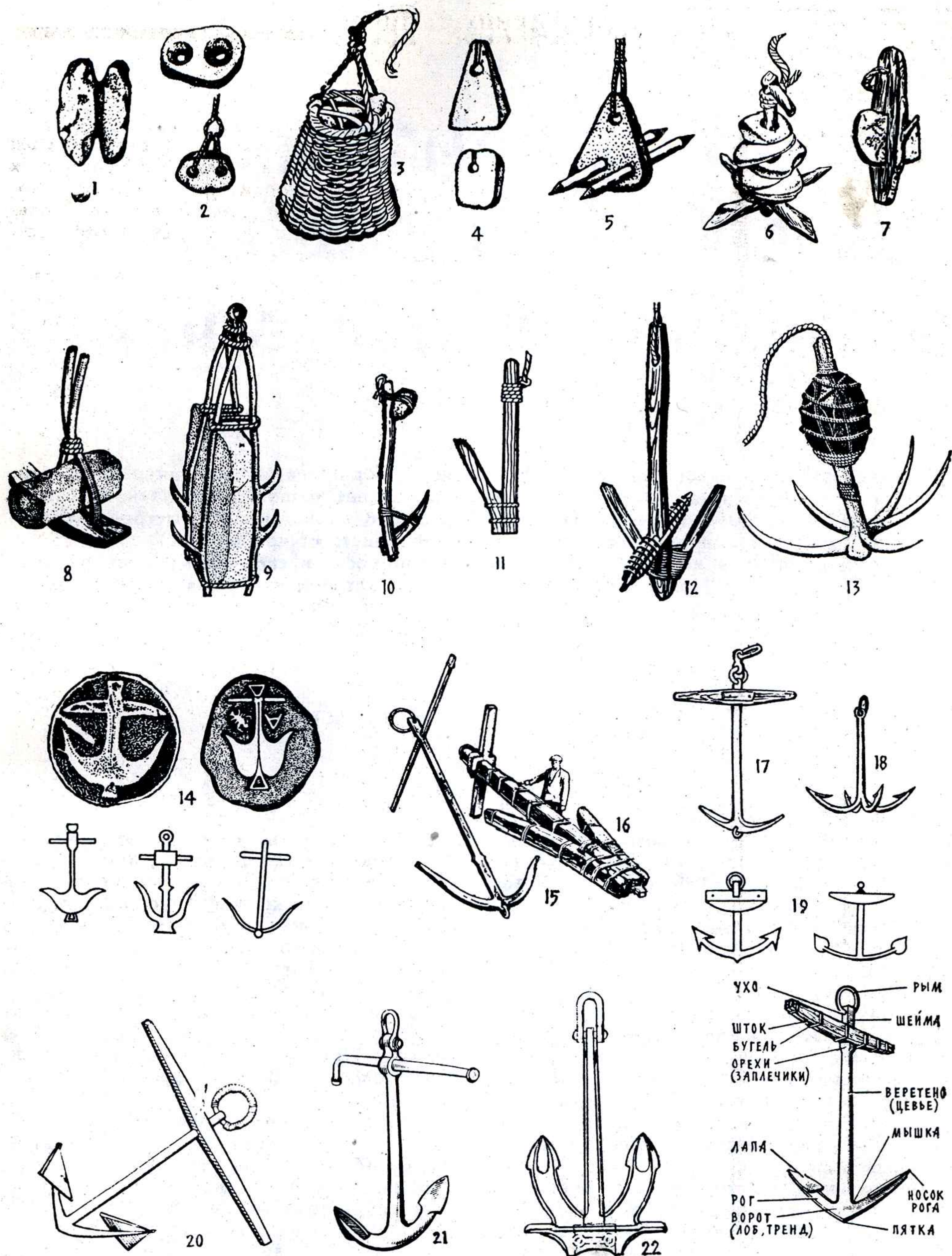
Якорь «Пуланкер» (рис. 6) запатентован в Голландии. Он одобрен почти всеми морскими классификационными обществами и сейчас получил широкое распространение. Одна из его моделей весом 18 тонн экспонировалась на судостроительной выставке в Роттердаме в 1964 году.

Якорь «Дредноут» (рис. 7) — кованый, выпускается английской фирмой. Его вес от 5 до 18 тонн. Этот якорь почти в десять раз дороже обычных литых конструкций.

На советских судах чаще всего применяется якорь Матросов повышенной держащей силы (рис. 8). Чтобы при вхождении в грунт он обладал устойчивостью, на внешних кромках его лап сделаны приливы с фланцами. В грунт якорь входит быстро и не вырывается из него даже в том случае, когда судно разворачивается на 360^0 . Надежно держит в слабом песчано-илистом грунте и очень устойчив на твердом мелкокаменистом.

Несмотря на то, что есть много конструкций якорей, имеет смысл продолжить поиски новых, которые были бы надежны в различных условиях.

Л. СКРЯГИН. Современные якоря морских судов. «Морской флот» № 9, 1973 год.



ИЗ ИСТОРИИ ЯКОРЯ

1 — первое усовершенствование якорного камня — желоб для веревки. 2, 4 — якорные камни Древнего Средиземноморья. 3 — якорь-корзина с камнями. 5 — один из первых якорей с кольями, увеличивающими держащую силу якоря. 6 — якорь, соединивший в себе принцип действия груза и крюка. 7 — якорь русских поморов. 8 — якорь древних обитате-

лей Англии. 9 — такими якорями пользовались в древности народы Сибири. 10, 11 — якорные крюки древних мореходов Востока. 12 — один из прашуров адмиралтейского якоря. 13 — таким якорем пользовались жители Берега Мак-Лая (Новая Гвинея). 14 — изображение якорей на античных монетах V—I веков до н. э. 15, 16 — римские якоря времен Калигулы (37—41 годы н. э.), найденные на дне озера Неми.

Длина якоря (16) — 5,5 м. 17 — норманский якорь IX века. 18 — якорь-кошна викингов (XIV в.). 19 — якоря ганзейских купцов. 20 — якорь конца XVII века. 21 — современный адмиралтейский якорь. 22 — один из первых якорей капитана Холла. 1888 г. Обо всех изображенных здесь якорях и многих других рассказывается в «Книге о якорях» Л. Н. Скрыгина, вышедшей в издательстве «Транспорт». 1973 г.

ОТКРЫТИЕ И ИЗОБРЕТЕНИЕ КАК РАЗРЕШЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ

Каковы закономерности научно-технического творчества? Можно ли разработать методику, которая в исторически обусловленный момент позволила бы ученому быстрее прийти к важному открытию, которая позволила бы конструктору быстрее сделать важное изобретение в ответ на техническую потребность общества?

Автор статьи, в которой обсуждаются эти вопросы, в свое время посвятил им свой доклад на XIII Международном конгрессе по истории науки (август 1971 года).

Кандидат технических наук Д. ПЛЕТНЕВ.

Прежде чем начинать разговор об открытиях и изобретениях, следовало бы определить эти понятия. Обратимся к «Положению об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях», утвержденному Советом Министров СССР 21 августа 1973 года.

Открытием признается установление новых, неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания.

Изобретением признается новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи, дающее положительный эффект.

Несмотря на то, что эти определения достаточно точны, установить в каждом отдельном случае наличие открытия или изобретения не так просто. Не так-то легко установить новое в каждом конкретном его проявлении, в виде данного открытия или изобретения. Никакие инструкции предвидеть этого не могут. Да и как понимать прилагательное «существенное», употребленное во втором определении?

Отвечая на поставленные вопросы, мы попытаемся трактовать вопрос об изобретениях и открытиях с единых позиций. Дело в том, что сами понятия открытия и изобретения невозможно полностью отграничить одно от другого. Открытия обычно служат источником изобретений и, наоборот, изобретения — источниками откры-

тий. Так, открытие свойств системы линз, составляющей важнейшую часть оптических приборов, послужило источником изобретения микроскопа и подзорной трубы, с помощью которых, в свою очередь, было сделано много открытий в биологии и астрономии. Оговорив это заранее, вернемся к поставленным вопросам.

Главное, что определяет всякое научное открытие и изобретение, его существенная новизна. Путь к новизне — процесс сложный. Новое рождается в преодолении противоречий.

В самой природе открытия и изобретения заключено отражаемое ими объективное противоречие, разрешение которого и составляет сущность как научного открытия, так и технического открытия (изобретения). В этом заключается их общее, несмотря на различие в определениях.

Противоречие обнаруживается всякий раз, как только научная мысль встречается с необходимостью раскрыть и выразить соответствующим понятием новое, содержащееся в открытии или изобретении.

Маркс писал: «Научные истины всегда парадоксальны...» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 16, стр. 131). Потому что «парадокс действительности выражается также и в словесных парадоксах, которые противоречат обыденному человеческому рассудку...» (т. 26, ч. III, стр. 139).

Образец анализа объективных технических противоречий, из разрешения которых

возникло изобретение винтовки, содержится в статье Ф. Энгельса «История винтовки» (т. 15, стр. 201). Первоначально ружья заряжались с дула, и чем короче был ствол, тем легче было заряжать. Однако чем длиннее ствол, тем более он подходит в качестве рукоятки для штыка. Противоречие налицо: для скорости заряжания ствол должен быть предельно коротким; с другой стороны, для штыкового боя он должен быть предельно длинным.

С подобным положением сталкивается всякий изобретатель: усиление одного свойства вступает в противоречие с другим, которое ослабляется. Причина ясна: объективно создается определенное противоречие, и изобретение состоит в разрешении этого противоречия.

Как же было разрешено противоречие в конструкции ружья? Была изобретена винтовка, заряжающаяся с казенной части, то есть, по существу, с предельно короткой части ствола. Изобретение позволило соединить противоположные свойства: большую длину ствола с высокой скоростью заряжания. Очень важно заметить, что отмеченная противоположность этим не устраняется. Но форма, в которой осуществляется движение (противоположно направленное заряжание с казенной части), является новой. В ней противоречие одновременно и осуществляется и разрешается. Вот это и есть существенная новизна, характеризующая изобретение, — новизна, позволяющая разрешить то или иное объективное техническое противоречие.

Сходным образом можно трактовать и открытие. Обратимся к астрономии. Законы движения планет, открытые Кеплером, не снимают противоречий этого движения, но устанавливают форму движения (эллипс), в которой противоречие разрешается. Маркс говорит: «В том, что одно тело непрерывно падает на другое и непрерывно же удаляется от последнего, заключается противоречие. Эллипс есть одна из форм движения, в которой это противоречие одновременно и осуществляется и разрешается» (т. 23, стр. 114).

Сегодня развитием квантовой механики разрешается объективная противоречивость волновых и корпускулярных представлений, у истоков которых стоят Гюйгенс и Ньютон. Противоречие разрешается в новой форме движения, для которой нельзя указать одновременно с любой точностью значения импульса и координаты, энергии и времени. Несомненно, дальнейшее развитие физики будет ознаменовано открытием новых, более сложных форм движения.

Мы приходим к выводу: суть всякого открытия или изобретения заключается в установлении противоречия и формы движения, в которой это противоречие одновременно и осуществляется и разрешается. Под формами движения мы понимаем здесь все виды закономерных изменений состояния материальных объектов, непосредственно выражающихся в изменении их свойств и характеристик — от изменения пространственного положения до изменения, скажем, химического состояния объ-

екта. Формы движения могут быть самыми различными — механическое движение и тепловые явления, электромагнитные явления или химические процессы и т. д.

Воспользуемся еще одним высказыванием Маркса: «Процесс обмена товаров включает в себе противоречие и исключают друг друга отношения. Развитие товара не снимает этих противоречий, но создает форму для их движения. Таков и вообще тот метод, при помощи которого разрешаются действительные противоречия» (т. 23, стр. 113—114).

Таким образом, обсуждая то или иное открытие или изобретение, следует говорить не об устранении, а о разрешении в новой форме движения того или иного противоречия, существующего объективно и отражающегося в научном мышлении и технических идеях. Противоречия устраняются только тогда, когда они являются противоречиями неправильного рассуждения. Бывают такие «изобретения», противоречащие законам природы, как пресловутый «вечный двигатель», в которых спрятано противоречие неверного рассуждения — и спрятано порой весьма глубоко. Противоречие, существующее объективно (действительное противоречие), не уничтожаясь, закономерно разрешается в новой форме движения.

История естественных наук в значительной своей части выглядит как история перехода от изучения менее сложных к изучению более сложных форм движения, в которых разрешаются объективные противоречия. Анализ научных открытий и технических изобретений с такой точки зрения имеет важное значение для понимания закономерностей научного познания и глубокой сущности открытий. В конечном итоге возможно, что на этом пути будет решен вопрос о «разработке общей теории научного открытия, имеющей первостепенное значение для изучения общих закономерностей научного познания» — вопрос, поставленный академиком Б. М. Кедровым.

Анализ истории конкретных открытий и изобретений помог бы выявить типовые противоречия, составляющие природу открытий и изобретений, и установить типовые формы движения, в которых они разрешаются. Не следует, конечно, полагать, что в результате такого анализа будет создано некое собрание правил, алгоритм, позволяющий без труда делать новые открытия и изобретения. Мы повторяем: новое не укладывается ни в какие инструкции. Однако нельзя отрицать, что результаты такого анализа могут иметь большое методологическое и методическое значение, способствуя научно-техническому прогрессу.

В последнее время эти вопросы методики научно-технического творчества привлекают к себе все большее внимание. В частности, проблемам изобретательской деятельности посвящены вышедшие недавно книги Г. С. Альтшуллера, В. А. Мухачева, В. И. Ковалева, Н. И. Середы и других.

Авторы указанных книг, изобретатели с большим опытом, на практике убедились, что в основании всякого изобретения заключено противоречие. Г. С. Альтшуллер

сформулировал 35 типовых эмпирических приемов «устранения» (правильно сказать: разрешения) этих противоречий.

Один из типичных приемов «устранения» (разрешения) технических противоречий в перечне Г. С. Альтшуллера носит название «принцип антивеса». Он иллюстрируется следующим примером. Тяга шахтных электровозов зависит от их веса. Возникает явное техническое противоречие: для увеличения тяги нужно утяжелить электровоз, но это равнозначно приросту его «мертвого веса». В Ленинградском горном институте было разработано и успешно применено простое устройство, позволяющее разрешить это объективное техническое противоречие и в полтора раза увеличить грузооборот. В ведущих колесах электровоза монтируется мощный электромагнит, который создает магнитное поле, охватывающее колеса и рельсы. Сила сцепления возрастает, а вес электровоза оказалось возможным даже снизить.

Очевидно, что разрешение противоречия достигается здесь использованием новой формы движения — движения в магнитном поле. А термин «принцип антивеса» не объясняет, ни как возникло изобретение, ни в чем его сущность.

Парадокс и противоречивая аналогия всегда играли роль «подсказки» на поворотных этапах науки. История науки и техники дает много тому примеров. Однако сознательное выявление объективных противоречий и форм движения, в которых они разрешаются, должно быть значительно более эффективным при разработке открытий и изобретений.

Чтобы убедиться в этом, обратимся к изобретению под названием «Способ проверки на герметичность», на которое 9 августа 1971 года было выдано авторское свидетельство № 311109 Ф. А. Жукову, К. С. Касаеву, В. И. Епинатьевой, Ю. Ф. Солодовникову, В. Н. Кириллову, В. Е. Рабкину и Л. Е. Тофель.

В абсорбционно-диффузионных холодильных агрегатах совершает круговорот сжиженный под давлением аммиак. На одном из участков своего пути сжиженный аммиак подогревается и переходит в газообразное состояние. В момент охлаждения он вновь переходит в жидкое состояние, на что требуется затрата теплоты, которая и «отбирается» из камеры холодильника.

Надежность работы холодильного агрегата зависит от качества сварки его трубок, которое до сих пор проверялось весьма трудоемким способом — приходилось обкладывать лакмусовой бумагой сварные швы. По новому способу индикатор вводится в краску, которой покрываются трубки холодильного агрегата, и синие пятна на трубках обнаруживают места непрочной сварки. Этот способ имеет значение не только для заводского контроля, но и для проверки холодильника в период гарантийного срока и даже в течение всего срока службы его.

Противоречивое требование — одновременно иметь однородно окрашенную по-

верхность трубок и способность краски менять свой цвет — разрешено здесь добавлением индикатора в краску, то есть разрешено использованием химической формы движения. По этому пути можно было бы пойти еще дальше, используя свойства аммиака как химического вещества.

Решив техническую задачу, изобретатели не разрешили объективно существующего противоречия: утечка газа все-таки происходит, хоть и обнаруживается индикаторной краской. Можно сказать, что изобретатели построили модель противоречия, существующего в системе холодильного агрегата, которое необходимо еще разрешить. Дефект сварного шва можно ликвидировать сваркой, а можно было бы воспользоваться химической формой движения — например, подобрать такую краску, чтобы истекающий из трубки аммиак вступал с нею в реакцию и образовывал прочную пробку, которая закупоривала бы трещину, препятствуя дальнейшему истечению аммиака.

Такое изобретение было бы значительно более эффективным, так как вообще исключило бы потребность в ремонте из-за мелких сварных трещин в течение всего срока службы холодильного агрегата. Таким образом, сознательное применение анализа действительно существующего противоречия позволяет решить техническую задачу на более высоком уровне.

Все сказанное достаточно убедительно поясняет новый, выдвигаемый нами подход к методике научно-технического творчества. Сущность этой методики, на наш взгляд, заключается в двух этапах, через которые проходит работа над всяким открытием и изобретением, независимо от того, сознают это или нет творцы науки и техники, и несмотря на многообразие творческих приемов и почерков.

Первое — выявление существа объективного противоречия. Второе — поиск иной формы движения, в которой это противоречие разрешается.

С помощью этой методики, как нам кажется, можно разрабатывать новые и развивать многие существующие открытия и изобретения до более высокого научно-технического уровня, что должно способствовать ускорению научно-технического прогресса.

ЛИТЕРАТУРА

- Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. М., 1973.
- Кедров Б. М. О диалектике научного открытия. «Вопросы философии», 1966, № 12.
- Ковалев В. И. Путь к изобретению. Л., 1967.
- Мухачев В. А. Как рождаются изобретения. М., 1968.
- Орлов В. И. Трактат о вдохновенье, рождающем великие изобретения. М., 1964.
- Плетнев Д. В. Объективность логического противоречия. «Философские науки», 1959, № 4.
- Середа Н. И. Рабочий-изобретатель. Рига, 1961.

Д Ы Х А Н И Е Р Е В О Л Ю Ц И И

Имя пламенного революционера, крупного марксиста, историка и выдающегося публициста Юрия Михайловича Стеклова (1873—1941) широко известно. Недавно издательство «Известия» выпустило в свет его книгу «Избранное». И хотя книга большая — 12 печатных листов, — она включила в себя небольшую часть того, что вышло из-под пера Ю. М. Стеклова.

Известно, что только после Октябрьской революции Ю. М. Стеков опубликовал в «Правде» и «Известиях» почти тысячу пятьсот своих статей.

Почти четверть века Стеков был связан в своей революционной деятельности с великим создателем большевистской партии — В. И. Лениным. Ленин высоко ценил его революционную энергию, политический опыт и научные знания, помогал ему в работе и сурово критиковал за отдельные ошибки.

Еще в 1900 году Ленин вызвал Стеклова в Женеву для личного знакомства. Эта историческая встреча живо описана Стековым в главе «Моя первая встреча с Лениным». До последних дней работы Владимира Ильича Стеков, уже будучи редактором газеты «Известия», поддерживал непрерывную связь с Лениным.

«Вначале только небольшая группа большевиков, ближайших соратников Ленина, правильно оценила эту историческую фигуру. Но и они должны признать, что во всем объеме и они не понимали Ленина и его значения. Только теперь,

после его смерти, фигура его выступает во всей своей величине. И с каждым днем, по мере ознакомления с работой его жизни, по мере перечитывания его старых статей и речей, по мере развертывания исторических событий, все более подтверждающих его необычайную прозорливость и проницательность, Ленин начинает вырастать во весь свой рост. И конца-края не видно этому росту».

Прошедшие с того времени годы полностью подтверждают слова Юрия Михайловича. Бессмертные идеи Ленина, идеи ленинизма, охватили всю нашу планету и движут к новому светлему будущему не только народы социалистических стран, но и в прошлом угнетенные народы стран Африки, Азии и Америки.

Я с особым интересом прочел главы из книги Стеклова «Он не знал колебаний» и «В эти дни», рассказывающие о первых днях Октябрьской революции. Я был одним из делегатов исторического 2-го Всероссийского съезда Советов, провозгласившего власть Советов. Вместе со Стековым видел В. И. Ленина в дни Великого Октября, слушал его блестящие выступления. Очень точно сумел рассказать об этих днях Юрий Михайлович в своих воспоминаниях, и перед нами как живой встает образ нашего Ильича. Написанные с душевной теплотой, они дополняют неисчерпаемую сокровищницу литературы о В. И. Ленине.

Перечитывая замечательные воспоминания о дерзком побеге Стеклова из Якутии, я подумал, что наши киноработники могли бы и

должны сделать на основе воспоминаний фильм, рассказывающий нашей молодежи о героических подвигах революционеров.

Обширна тематика сборника: тут и воспоминания о борцах ленинской гвардии, и яркая публицистика, полная полемического гнева против социал-предателей из лагеря меньшевиков, эсеров и анархистов, и разоблачительные статьи.

Его выступления по вопросам международного революционного движения ценил В. И. Ленин. Статью «В стране Коммуны» Ленин в своем письме к Стекову от 13 января 1921 года назвал «прекрасной».

Стеков, ставший первым редактором «Известий», с первых дней Советской власти вел большую работу по созданию советской журналистики. Пожалуй, впервые он в нашей послеоктябрьской прессе в своих статьях ясно сформулировал роль советских журналистов в общем деле строительства социализма:

«Лакеи капитала называют нас «правительственными, официозными» публицистами. Они думают очень больно уколоть нас указанием, что защищаемая нами в печати линия совпадает с политикой Советской власти.

— Да, — ответим мы им с гордостью. — Мы боремся за то же дело, которое защищает и рабоче-крестьянское правительство, мы «правительственные публицисты», мы — идеологи правительства рабочих и беднейших крестьян...»

Тщательно подобранные материалы, несмотря на их незначительный объем, дают возможность представить себе широту политического и научного кругозора Стеклова, профессиональное мастерство этого блестящего публициста ленинской школы, революционера и ученого, вся жизнь которого была отдана беззаветному служению делу рабочего класса, делу ленинской партии.

Н. П. БОГДАНОВ,
член КПСС с 1914 года.

Т О Р Г О В Л Я — С Л У Ж Б А Д Л Я М И Л Л И О Н О В

По данным социологов, для того, чтобы сделать самые необходимые хозяйственные покупки, каждый из нас тратит на хождение по магазинам 25—30 дней в году, а всем населением страны затрачивается ежегодно около 20—25 млрд. человеко-часов. Это колоссальная цифра, за ней скрывается не только растраниживание нерабочего времени трудящихся, которое могло быть использовано для отдыха, учебы, развлечений, но и потеря сил, а подчас утраченное хорошее настроение. Все это в конечном итоге отражается на производительности общественного труда, на решении главной задачи девятой пятилетки — значительном подъеме материального и культурного уровня жизни народа.

Корреспондент журнала «Наука и жизнь» обратился к министру торговли РСФСР В. П. Шиманскому с просьбой рассказать, какими путями решается задача сокращения затрат времени населения при пользовании магазинами, какова роль научно-технического прогресса в этом деле.

Скажите, пожалуйста, Всеволод Павлович, что будет реально предпринято в ближайшее время для того, чтобы покупатели, покидая магазин, оставались довольны быстротой и качеством обслуживания, богатым выбором товаров?

Торговля в нашей стране развивается быстрыми темпами. За минувшую пятилетку объем розничного товарооборота возрос на 48,4%, а в нынешней пятилетке он увеличится еще почти на 42% и достигнет в последнем ее году 218 млрд. руб. В расчете на душу населения в 1975 году будет продано товаров примерно на 853 руб., в то время как в 1965 году их было продано на 454 руб.

В постоянном увеличении розничного товарооборота, в улучшении его структуры наглядно отражаются рост народного потребления, повышение материального и культурного уровня жизни советского народа. Но все это не означает, что нас может удовлетворить достигнутый уровень развития торговли. Как подчеркнуто в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О некоторых мерах по улучшению торговли и ее технической оснащенности», состояние торговли еще не отвечает предъявляемым к ней требованиям. Торговые организации все еще неумело определяют потребности в отдельных товарах, недостаточно овладели методами изучения спроса покупателей, не всегда осуществляют необходимое маневрирование товарными ресурсами. В результате нередко возникает ситуация, когда имеющегося в достатке товара нет в продаже и население вынуж-

дено тратить время для его поиска. Это серьезная вина работников торговли, и мы настойчиво работаем над тем, чтобы дело было решительно поправлено.

Но дело еще и в том, что много времени тратится населением из-за узкого ассортимента и низкого качества целого ряда товаров, не отвечающих возросшим требованиям покупателей. Скажем, мужских костюмов у нас шьется достаточно. А вот костюмов улучшенного качества, пошитых из модных тканей, не хватает. И покупатель вынужден затратить немало усилий и времени, чтобы приобрести вещь по вкусу. Значит, требуется более активная и гибкая работа промышленности по удовлетворению покупательского спроса. В свою очередь, и от нас, работников торговли, требуется значительно улучшить взаимодействие с промышленностью, активно использовать предоставленные права и обеспечить рынок нужными товарами.

Экономия времени, конечно, зависит и от развития торговой сети. Если магазинов или столовых не хватает и находятся они на значительном удалении от жилья, тратится лишнее время на их посещение и простаивание в очередях. Страдает покупатель, терпит ущерб вся наша экономика. Естественно,—и это ясно всем руководителям торговли—нужно иметь достаточную, рационально расположенную торговую сеть. Однако, к сожалению, не всегда экономические и производственные возможности позволяют строить магазины в нужном количестве и с той скоростью, как хотелось бы. И все-таки одного только роста сети еще мало. Нужно так организовать торговый процесс, чтобы покупатель, придя в магазин, мог быстро отобрать нужный товар и оплатить его стоимость, а в столовой быстро пообедать. Достичь этого можно, лишь применяя прогрессивные формы обслуживания. Важнейшую роль играет механизация и автоматизация трудоемких процессов по подготовке товаров к продаже, самой продаже, расчетных операций и т. д. Все это тесно связано с техническим прогрессом в торговле и в общественном питании.

Оснащение торговых предприятий современной техникой, которая максимально сократит долю ручного труда и высвободит людские резервы,—одна из самых насущных задач сегодняшнего дня.

Сегодня в сфере торговли занята огромная армия людей, насчитывающая более 8 млн. человек. Только в розничной торговле численность работников за последние 10 лет увеличилась с 2,2 млн. до 3,8 млн. человек, или почти на 70%.

Рост товарооборота без опережающего внедрения механизации и автоматизации, рациональной организации труда и т. д.

привел бы к дальнейшему отвлечению трудовых ресурсов от материального производства, что совершенно недопустимо. Достаточно сказать, что при неизменном уровне эффективности труда на текущее пятилетие потребовалось бы привлечь в торговлю дополнительно не менее 3 млн. человек.

В то же время повышение эффективности труда работников, занятых в розничной торговле и общественном питании РСФСР, лишь на 1% высвобождает примерно 25 тыс. человек с годовой заработной платой 23—24 млн. руб. Повышение производительности труда важно еще и потому, что в торговле не хватает рабочей силы. И впредь этот дефицит будет увеличиваться. Поэтому мы принимаем меры по механизации производственных процессов и широкому применению прогрессивных форм обслуживания — иначе торговля не сможет справиться с задачей нормального обслуживания покупателей.

Каков в настоящее время темп строительства предприятий торговли и насколько он соответствует потребности?

В государственной и кооперативной торговле страны на 1 января 1973 года имелось 509 тыс. магазинов с торговой площадью 34 657 тыс. кв. м, 252 тыс. предприятий общественного питания на 11,4 млн. посадочных мест.

Быстрыми темпами росла торговая сеть в прошлой, восьмой пятилетке. На ее развитие только по Министерству торговли РСФСР было затрачено 1,9 млрд. руб., что на 26,3% больше, чем в предшествовавшей пятилетке.

Введено в эксплуатацию по стране около 39 тыс. магазинов на 7 175 тыс. кв. м торговой площади. Сеть общественного питания увеличилась более чем на 44,6 тыс. предприятий, способных принять одновременно 3 165,2 тыс. человек. По сравнению с седьмой пятилеткой число рабочих мест в магазинах увеличилось на 17% и в общественном питании — на 31,8%.

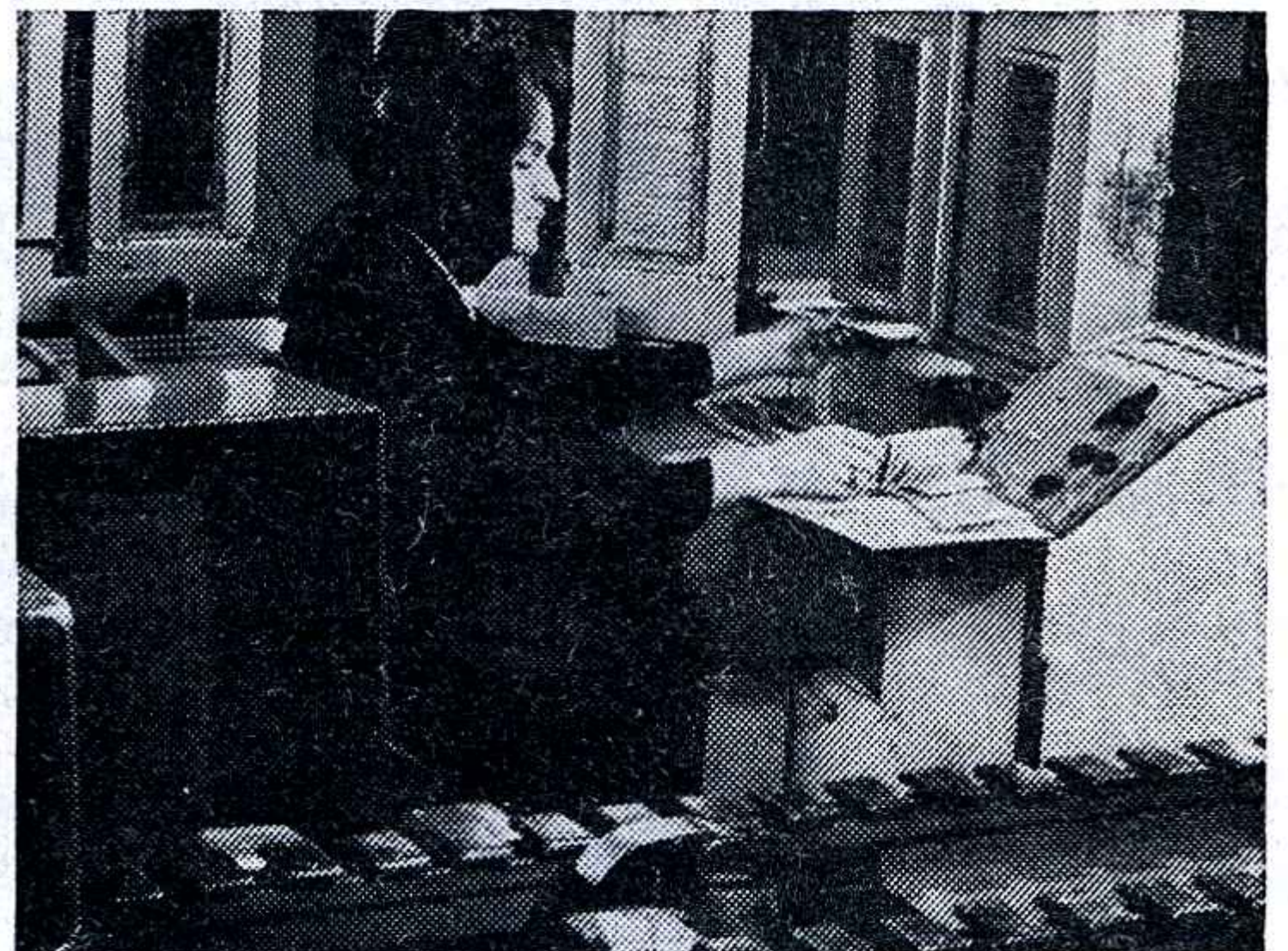
Взят решительный курс на укрупнение торговых предприятий и универсализацию торговли. Как показал отечественный и зарубежный опыт, такие магазины удобны прежде всего покупателям. В них можно приобрести все необходимые товары в одном месте, не затрачивая времени на переходы из одного магазина в другой. В торговле сокращаются издержки обращения, растет производительность труда, повышается рентабельность. Это закономерно, ибо мелкие предприятия ограничивают ассортимент, размещение и показ товаров, использование передовой торговой технологии и современного оборудования, затрудняют наиболее рациональные связи с поставщиками, своевременность и частоту завоза.

Если розничный оборот на одного работника в магазине, например, на 12 рабочих мест принять за 100%, то в магазинах на 6 рабочих мест, торгующих той же группой товаров, он будет ниже на 13—14%,

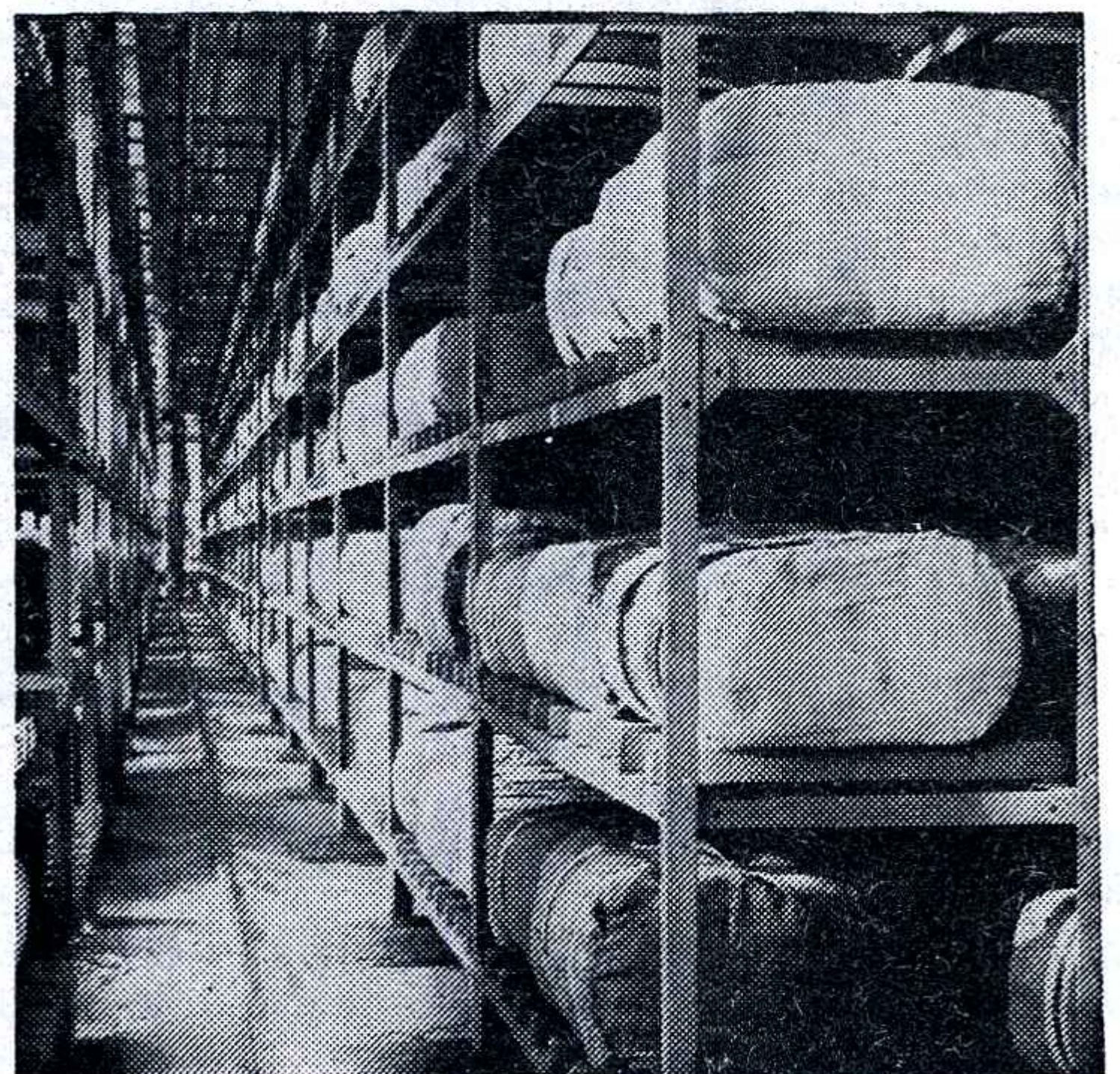
с тремя рабочими местами — на 20—22%, с 1—2 рабочими местами — на 25—27%. При этом удельные затраты на оснащение одного крупного магазина относительно меньше, чем затраты на оборудование нескольких предприятий, дающих суммарно тот же объем оборота.

Хотя в развитии материально-технической базы имеется несомненный прогресс, но и теперь еще количество и «мощность» магазинов и столовых, темпы роста их сети недостаточны. Нагрузка на предприятия торговли остается высокой.

При норме 28 мест в общедоступных столовых на 1 000 городских жителей имеется сейчас лишь 12,5; в магазинах при норме 160 кв. м торговой площади — приходится 137 кв. м, или 85% от нормы. Это средние цифры. По отдельным областям нагрузки на магазины и столовые еще выше. Так, в Чечено-Ингушской АССР на 1 000 жителей приходится 100 кв. м торговой площади, в Новосибирской области — 110, Алтайском крае — 111, Тамбовской и Ростовской областях по 112 кв. м и т. д. Это сдерживает рост товарооборота, яв-



Оператор автоматизированного склада по команде с пульта управления может получить товары из любой ячейки хранилища.



ляется одной из причин недостатков в торговом сервисе.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О некоторых мерах по улучшению торговли и ее технической оснащенности» определены задания по дальнейшему приросту сети магазинов, предприятий общественного питания, складов и холодильников.

Только на развитие материально-технической базы системы Министерства торговли РСФСР в девятой пятилетке намечается выделить 2,4 млрд. руб. За счет этих средств торговая площадь в магазинах к концу пятилетки увеличится до 147 кв. м на 1 000 жителей. В общественном питании количество мест возрастет на 1,5 млн., или на 25%.

Выполнение намеченных планов позволит несколько преодолеть имеющееся отставание темпов строительства торговой сети от роста товарооборота.

Как осуществляется вооружение торговли современной техникой!

За последние годы в этом деле у нас произошли серьезные сдвиги. Только в предприятия системы Министерства торговли РСФСР за истекшую пятилетку поступило более 650 тыс. единиц холодильного, торгово-технологического, подъемно-транспортного и другого оборудования. А всего сейчас действует 1,3 млн. единиц таких механизмов. Количество техники, приходящейся на 100 работающих в торговле, к концу восьмой пятилетки составило примерно 38 единиц против 30 на ее начало. В предприятиях общественного питания соответственно — 81 против 65.

Магазины, торгующие скоропортящимися продовольственными товарами, предприятия общественного питания оснащаются холодильными камерами, шкафами, охлаждаемыми прилавками и витринами с автоматическим регулированием температурного режима.

Интенсивно перевооружается общественное питание. Если в послевоенные годы на оснащение его предприятий поступало около 30 видов торгово-технологического оборудования, то в настоящее время их более 250. За восьмую пятилетку количество оборудования в общественном питании РСФСР увеличилось в 1,6 раза. Заметно обновился парк механического и теплового оборудования. Почти 92% всего теплового оборудования работает на электроэнергию, а доля дров и угля уменьшилась до 0,7%.

За два первых года девятой пятилетки торгово-технологический парк в общественном питании увеличился еще на 13%. Если в 1965 году на каждые 100 мест приходилось 15,5 единицы основных видов оборудования, то в 1973 году — 22,8 единицы.

Промышленность начала поставки секционного модулированного оборудования, которое постепенно станет в общественном питании основным видом тепловых устройств. Его применение, например, в московском ресторане «Черемушки» дало

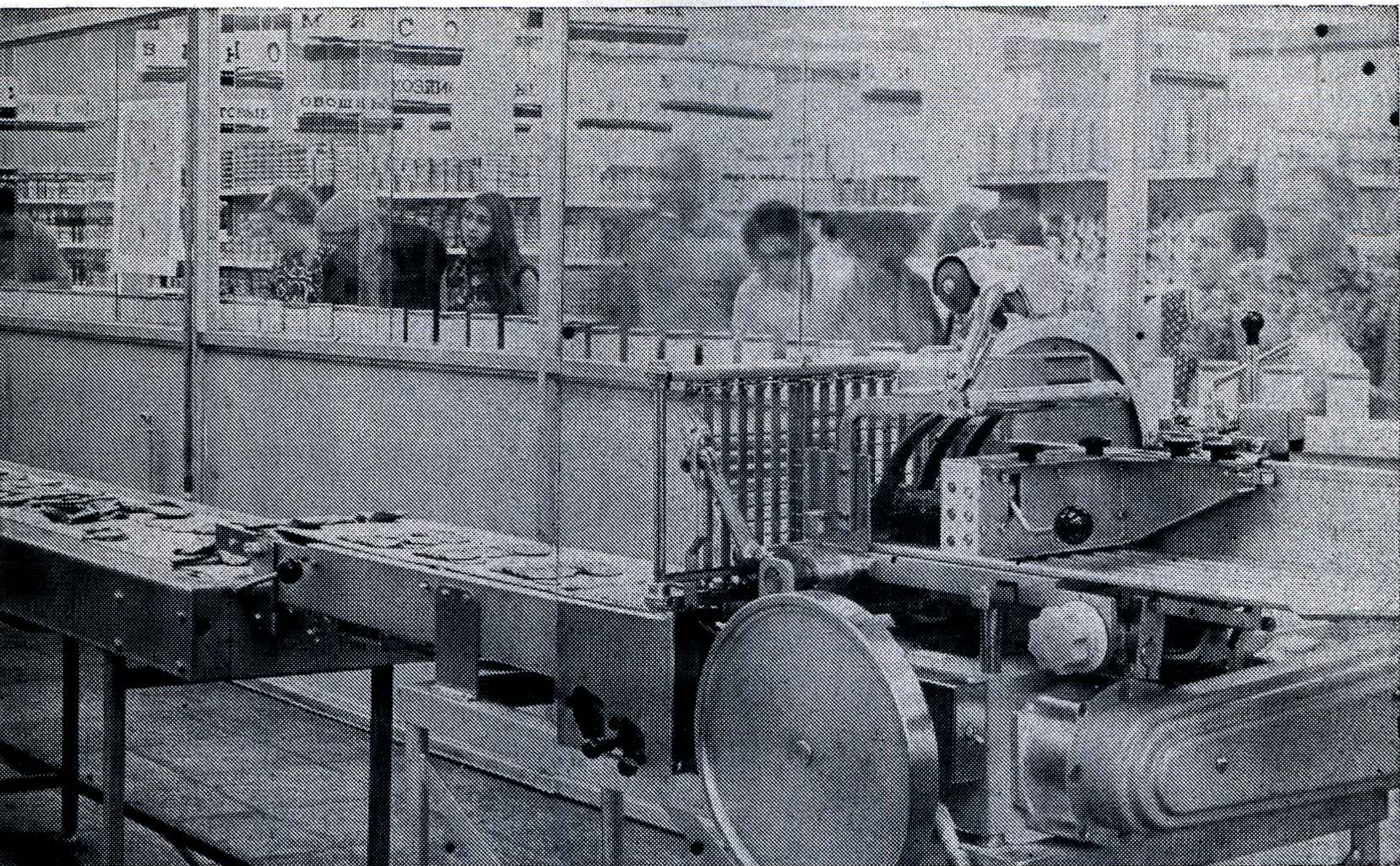


возможность сократить площадь кухни примерно на 20%, значительно улучшился микроклимат в производственных помещениях и смежных с ними залах.

Все шире применяется тепловая обработка продуктов токами высокой частоты и инфракрасными лучами. Эти прогрессивные методы сокращают потери продуктов, ускоряют процесс приготовления пищи. Например, приготовление шашлыка при помощи инфракрасных лучей на электрожаровне «Огонек», разработанной Всесоюзным научно-исследовательским институтом по электробытовым приборам и машинам, занимает всего 10—15 минут. На смену тепловым аппаратам периодического действия приходят машины непрерывного действия. Внедряются конвейерные печи для выпечки кулинарных изделий, конвейерные линии и раздаточное оборудование для отпуска комплексных обедов и др. В общественное питание поступают различной мощности машины для мытья посуды и столовых приборов с применением моющих средств, позволяющие механизировать одну из наиболее трудоемких и малоприятельных операций.

Несомненно, за последние годы в техническом перевооружении торговли сделано немало. Но как бы ни были заметны успехи, их нельзя признать достаточными. По уровню механизации торговля и сегодня еще серьезно отстает от других отраслей народного хозяйства.

Преобладание ручного труда приводит к тому, что в торговлю, особенно продовольственными товарами, неохотно идет работать молодежь. Многие рабочие места в магазинах не укомплектованы. Велика текучесть кадров. Изучение причин ухода работников из торговли показывает,



что в качестве мотивов называют чаще всего напряженность труда, слабую его механизацию.

Отдельные машины и оборудование, поставляемые торговле и общественному питанию, морально устарели, а по качеству и надежности уступают лучшим зарубежным образцам.

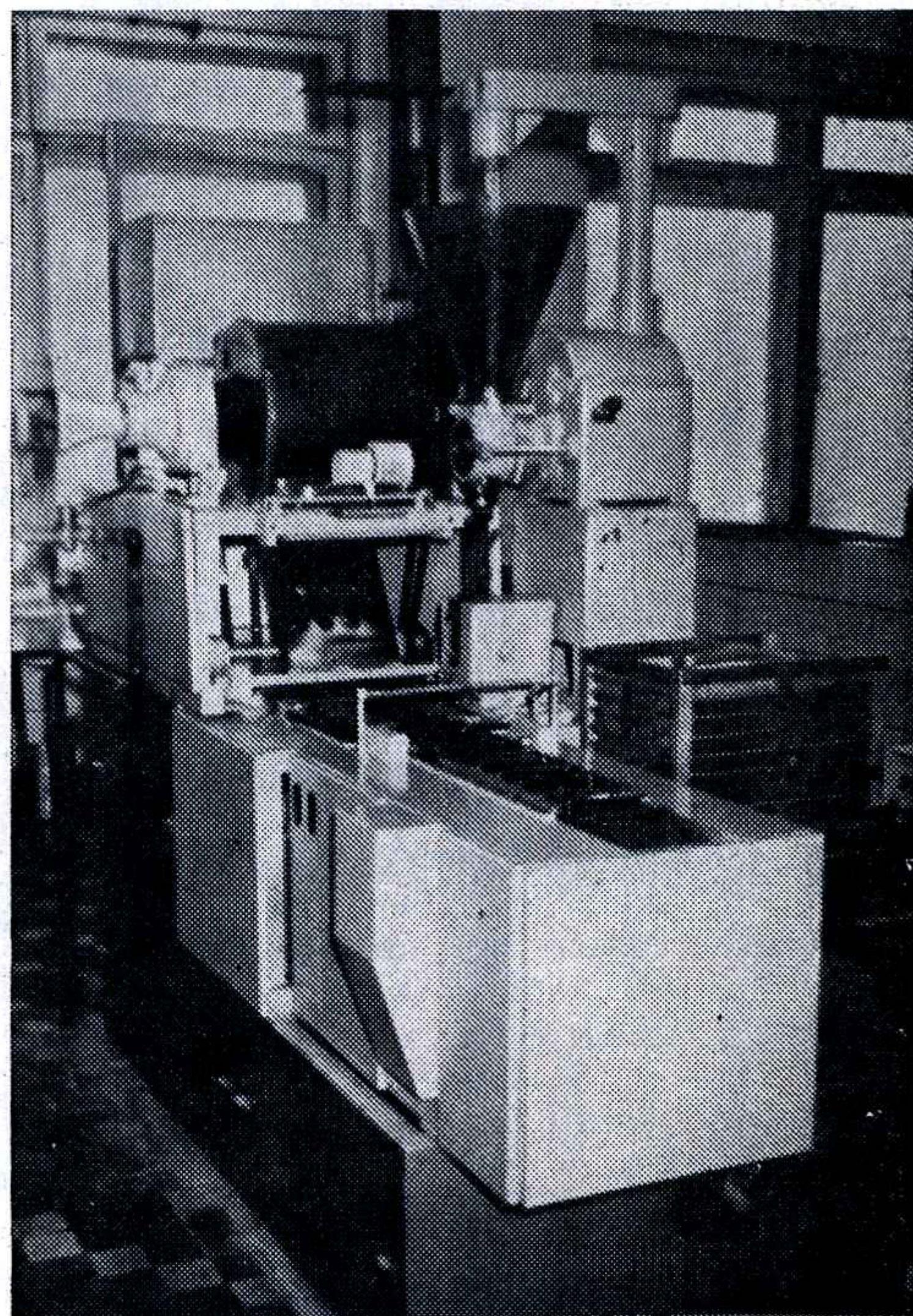
Сейчас обычно при расчетах с покупателями кассир на каждую покупку выдает отдельный чек, пользуется конторскими счетами. Применение суммирующих кассовых аппаратов на 20—30% ускоряет расчеты, а следовательно, уменьшаются и очереди к кассам.

Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР начало производить кассовые аппараты, которые подсчитывают стоимость покупок. Это шаг вперед. Но их пока выпускают мало. Министерство торговли РСФСР получило таких аппаратов в 1972 году лишь 40% от потребности. В общем объеме производства контрольно-кассовых аппаратов они занимают менее одной четверти. Одновременно нужно совершенствовать их конструкцию, ибо освоенная машина примерно на 40% тяжелее и на 35% менее быстродействующая по сравнению с аналогичными зарубежными образцами.

Торговле крайне нужны контрольно-кассовые аппараты, позволяющие одновременно с выдачей чека синхронно записывать особым кодом на магнитную или перфоленту информацию о покупке. Это необходимо для учета и особенно для изучения спроса на товары, обработки полученных данных на электронно-вычислительных машинах и т. д. Выпуск таких аппаратов нашей промышленностью пока не освоен.

Линия для упаковки гастрономических товаров под вакуумом, устанавливаемая в магазинах «универсам». Производительность — 1 200 упаковок в час.

Агрегат для приготовления блинчиков с начинкой производительностью 650 штук в час. Изготовление блинной ленты, резка ее, подача начинки, завертка и укладка блинчиков полностью механизированы.



Поскольку в торговлю поступают товары в большинстве своем в нерасфасованном виде, неизбежным атрибутом продовольственных магазинов являются весы. По конструкции и эксплуатационным показателям применяемые приборы также давно устарели. Одних только гирь для них требуется ежегодно около 3 тыс. тонн. Уже это обстоятельство само по себе свидетельствует об огромных затратах ручного труда, связанных со взвешиванием.

Магазинам требуются автоматические весы, снабженные простыми счетно-решающими устройствами, показывающими стоимость взвешенного товара, регистрирующими результаты взвешивания и выдающими ярлык с отпечатанными на нем данными. Производительность труда при работе на таких весах повышается на 25—30%, намного ускоряется обслуживание. Но таких весов производится совсем мало, да и надежность их пока еще недостаточна, они не дают достаточной точности взвешивания.

О качестве торговой техники можно судить хотя бы по тому, что из 350 видов оборудования, поставляемого торговле, лишь пять удостоены государственного Знака качества.

Так что и конструкторы и работники промышленности, создающие и выпускающие торговую технику, пока в большом долгу перед торговлей, а следовательно, и перед населением — покупателями. Высокопроизводительную технику все ждут с нетерпением.

В своем рассказе вы отметили, что экономить время покупателей призваны прогрессивные формы торговли. Расскажите об этом несколько подробнее.

По девятому пятилетнему плану объем розничного товарооборота в государственной торговле возрастет более чем на 40%. В то же время прирост площадей в розничной торговой сети составит 25%. В этой связи важное значение имеет не только дальнейшее количественное расширение торговой сети, но и повышение ее пропускной способности, эффективное использование каждого квадратного метра площади магазинов за счет внедрения прогрессивных методов торговли, и прежде всего самообслуживания.

Опыт показывает, что в магазинах, применяющих этот метод, доля площади, на которой размещены товары, на 30—50% выше, чем в обычных магазинах. Это позволяет расширить ассортимент товаров и увеличить товарооборот. Затраты труда при продаже по методу самообслуживания значительно сокращаются.

Перевод на самообслуживание 1 000 средних магазинов при правильной организации дела и снабжении их фасованными товарами равноценен открытию 1 150 новых магазинов с применением традиционных методов продажи. Потребность в торговых работниках при этом сокращается примерно на 5 тыс. человек.

Расчеты показывают, что если вести торговлю только заранее расфасованными в

промышленности продовольственными товарами, можно высвободить в РСФСР примерно 75 тыс. продавцов и сэкономить крупные суммы заработной платы и капитальных вложений.

Ускоряется и обслуживание покупателей. Затраты времени на покупки при правильной постановке дела в магазинах самообслуживания в 1,5—2 раза меньше, нежели в магазинах, торгующих по-старому.

Всего на 1 июля 1973 года в государственной торговле РСФСР имелось 23,3 тыс. магазинов самообслуживания, на долю которых приходилась почти треть всего розничного товарооборота. В конце пятилетки по этому методу будет продаваться не менее 42% всех товаров.

Наиболее прогрессивным типом магазина самообслуживания являются «универсамы» — крупные магазины с широким ассортиментом продовольственных и непродовольственных товаров повседневного спроса, отличающиеся высоким уровнем организации торговли. Для покупателей в них создан максимум удобств. Значительно облегчен и труд торговых работников: магазины оснащены новейшими холодильным и торгово-технологическим оборудованием. В фасовочных цехах действуют мясо- и колбасорезки, электронные весы, аппараты для упаковки скоропортящихся продуктов под вакуумом, подъемники, транспортеры. Для расчетов установлены суммирующие кассовые аппараты. Механизация трудоемких процессов, использование технических средств значительно повышают оборот и эффективность магазина, да и работать в нем приятно.

Торговые залы «универсамы» высоко насыщены товарами. Например, на площади 1 200 кв. м размещается их до 70 тонн. Это гарантирует бесперебойную работу магазинов на значительное время без пополнения товарами и решает еще одну важную проблему — нагрузки на складские помещения уменьшаются. Торговый зал и основные подсобные помещения находятся на одном этаже, и потому вертикальное перемещение товаров не требуется, сокращается путь их движения из подсобного помещения в торговый зал.

Строительство магазинов типа «универсамы» обходится значительно дешевле по сравнению с другими магазинами. Так, чтобы получить в продовольственных магазинах самообслуживания среднемесячный товарооборот 1 млн. руб., который дают «универсамы» (площадь торгового зала — 1 200 кв. м, стоимость строительства — 870 тыс. руб.), необходимо построить 10 магазинов со средней площадью торгового зала 280 кв. м, стоимость строительства — 1 620 тыс. руб.

Первые «универсамы», построенные в Ленинграде и Москве, Сочи и Свердловске, Новосибирске, Волгограде, Владивостоке, Липецке, Горьком и ряде других городов, завоевали популярность у населения. В Российской Федерации их сейчас действует 31. В нынешнем году прибавится еще столько же. Моссовет, например, решил разместить такие магазины в каждом рай-

оне столицы. А всего их в РСФСР намечено построить в девятой пятилетке не менее 200. Они, несомненно, определяют не только сегодняшний день, но и будущее нашей торговли. Гипроторгом разработан типовой проект «универсама» на отечественном оборудовании, с пятью вариантами размеров торговой площади.

Следует заметить, что развитие самообслуживания, реализация заложенных в нем преимуществ для покупателей и самой торговли нередко сдерживаются консерватизмом некоторых торговых работников, их стремлением к «спокойной жизни». Отсюда недоверие к покупателю, двойной контроль на узлах расчета, изъятие из продажи некоторых товаров и другие уродливые явления. Со всем этим работники торговли должны бороться более решительно.

Прогресс торговой технологии связан не только с развитием магазинов самообслуживания. Важная роль принадлежит торговле по заказам населения, продаже по образцам, доставке товаров на дом, почтовой торговле, торговле через автоматы и т. п. Все эти формы используются в практической работе.

Вы говорили, что для улучшения торговли необходимо, чтобы пищевая промышленность поставляла фасованные продукты. Тем более что на специализированных предприятиях расфасовывать гораздо легче и производительнее, чем в большой массе плохо оборудованных магазинов. Как здесь обстоит дело?

Широкое внедрение самообслуживания, в частности «универсамов», улучшение экономических показателей и культуры обслуживания невозможно без увеличения производства фасованных товаров.

В настоящее время промышленность поставляет пищевых продуктов в расфасованном, то есть подготовленном к продаже, виде лишь около 36%. В том числе мяса — около 20%, масла животного — 13%, сахара — 15%, кондитерских изделий в расфасовке и обертке — 51% и т. д. Этого, конечно, мало.

Поскольку торговля не получает достаточного количества нужных фасованных товаров, многие магазины вынуждены содержать большой штат фасовщиков, труд которых механизирован весьма слабо. Нехватка фасованных товаров заметно тормозит развитие самообслуживания.

И последний вопрос. Не могли бы вы, Всеволод Павлович, рассказать о перспективах развития торговли? Какими вам видятся магазины через 5—10 лет?

Прежде всего произойдет резкое увеличение продажи товаров по заказам и с доставкой на дом. Новая организация торговли по заказам в будущем назовут перешнью разве что одним названием. Она будет базироваться на технике высокого уровня и сосредоточиваться в предприятиях, напоминающих скорее фабричные, нежели торговые. Это крупные, высокомеханизированные базы, оборудован-

ные ЭВМ и системой автоматов для формирования и доставки набор-заказа и расчета с потребителем.

Такие предприятия смогут чутко реагировать на спрос. Расплачиваться за покупки можно так, как мы платим сейчас за квартиру, то есть сразу за какой-то отрезок времени. Больше того, расчет может вообще быть безналичным и заключаться в переводе заранее определенной суммы на счет магазина.

Первая такая база в недалеком будущем будет построена в Москве. Она рассчитана на комплектование 8 тысяч заказов в сутки. Прием и оформление заказов, все процессы по их исполнению (фасовка, комплектация, упаковка, экспедирование и др.) будут механизированы и автоматизированы.

А теперь представим покупателя в другом магазине завтрашнего дня. Он входит в торговый зал, который скорее напоминает выставку товаров. У каждого товара стопка карточек (ярлыков). Покупка заключается в том, чтобы отобрать нужные ярлыки и ввести их в ЭВМ. А дальше снова все сделают механизмы. Движущаяся лента подаст отобранные продукты к выходу, где их упакуют. Одновременно ЭВМ предъявит покупателю счет. Как только он будет оплачен, машина подаст команду турникету пропустить отобранные товары. В обязанностях ЭВМ будет и контроль за расходом товаров и подача заявок на склады...

Фантазия? Отнюдь нет. В этом направлении работают специалисты и в нашей стране и за рубежом.

В недалеком будущем претерпят изменения и сами торговые предприятия и география их расположения. В частности, будут строиться крупнейшие «универсамы» и торговые центры, предоставляющие возможность выбирать из всего разнообразия товаров, которые выпускает промышленность. Развитие городского транспорта и увеличение автомобилей у населения позволят размещать крупные магазины не в центре города, как это делается сейчас, а за его пределами, в местах пересечения транспортных магистралей, с удобными большими стоянками для автомобилей. Можно утверждать, что уменьшится и частота покупок, значительно возрастет число покупателей, приобретающих товары на неделю. В крупных предприятиях можно будет воспользоваться услугами парикмахерской, прачечной, химчистки, сберегательной кассы, посмотреть кинофильм или демонстрацию мод и т. д.

Но пока такие предприятия появятся, нужно лучше использовать то, чем мы располагаем сегодня, и в частности значительно расширить торговлю по заказам, доставку товаров на дом и другие удобные населению формы, искать пути их удешевления.

Торговля — это служба, к которой ежедневно обращаются миллионы людей. И ключ к ее успешной работе и совершенствованию — в научно-техническом прогрессе.



КУРЬЕЗЫ ПРИРОДЫ

«Стул». Фото В. Головки, с. Сарата-Ноуэ, Молдавия. Нижняя мощная ветвь дере-

Эти снимки, присланные нашими читателями,— свидетельство извечной борьбы в природе за жизнь. На формирование и развитие деревьев влияют свет, влага, тепло, ветер и т. д. Растения стремятся завоевать наиболее выгодные для существования условия, принимая порой при этом самую причудливую форму.

«Ящер». Фото В. Баранова, г. Фрязино. Еще не так давно это дерево росло в Щелковском районе, Московской области. Посмотрите, какие на нем мощные корневые наплывы. Дерево стояло, видимо, на крутом склоне, почва оползала, оголяя корни, и растение, защищаясь от ветра, создало устойчивые опоры (фото вверху).

Стремясь к свету, стволы деревьев изменяют свою форму, искривляются, делают петли.

«Кувшин». Фото А. Маясова. Читатель Н. Сокольник прислал этот снимок из Арзамаса.



НАУКА И ЖИЗНЬ

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Н О В Ы Е К Н И Г И

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Протасов В. Р., Мельников В. Н., Дубровский А. Д. **Наука и промышленное рыболовство.** Серия «Биология». 3,3 л.

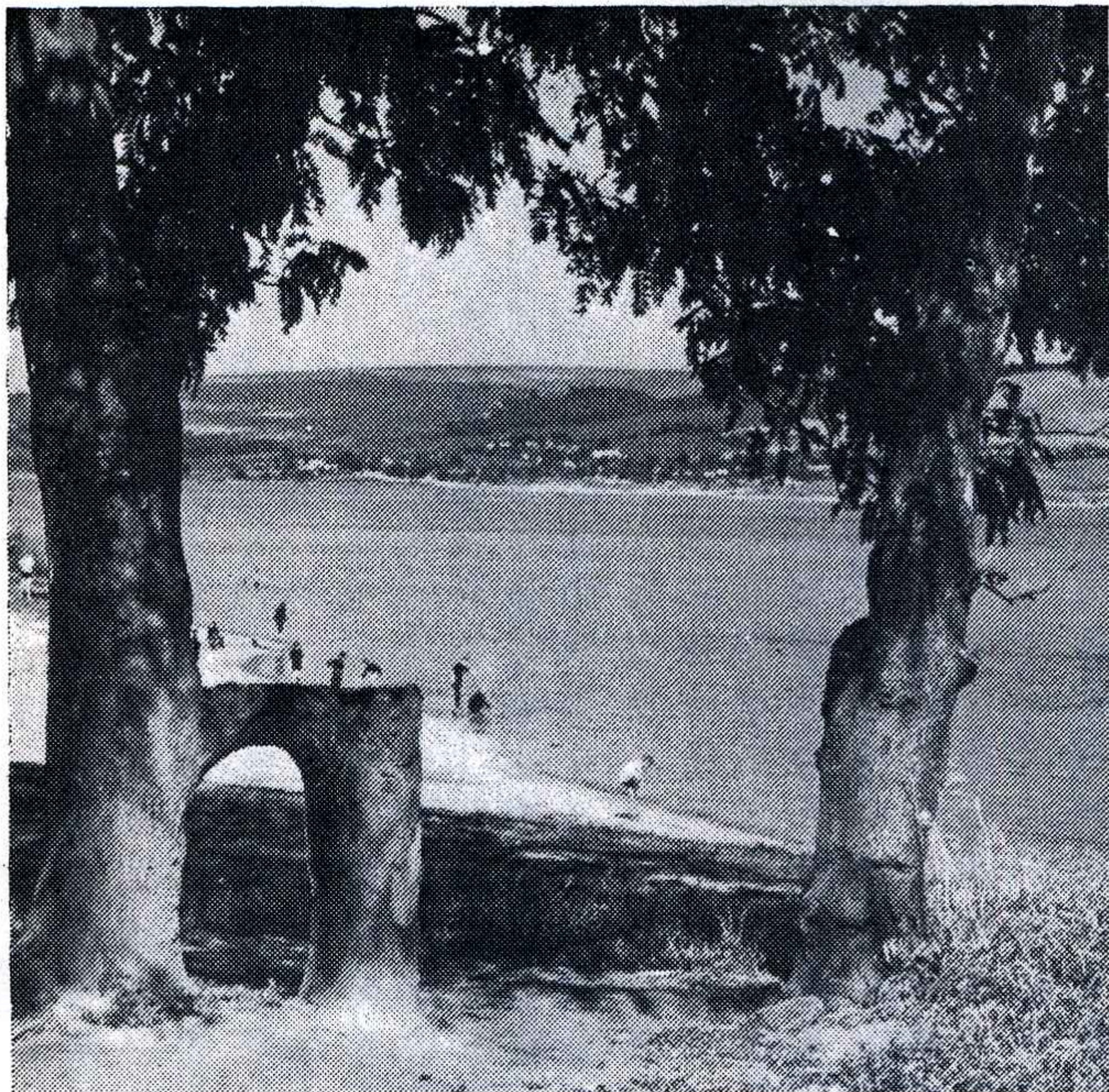
В брошюре освещаются задачи рационального освоения природных ресурсов океана. Приводятся убедительные примеры использования данных науки для повышения эффективности основных видов рыболовного промысла. Особое внимание уделено научным принципам изучения миграции рыб в океане. Последний раздел посвящен прогнозу развития рыбо-

ловного промысла, его предполагаемым масштабам к концу нынешнего столетия.

Аржанцев П. З. **Хирург-стоматолог устраняет дефекты лица.** Факультет здоровья. 5,0 л.

Автор брошюры, хирург-стоматолог, рассказывает о новых методах пластических операций на лице человека, преследующих цель устранения врожденных дефектов лица и деформаций, вызванных травмами.

В работе проанализированы наиболее характерные причины и случаи, приводящие к лицевым травмам, и даются конкретные рекомендации, которые помогут предупредить их. Особое внимание в брошюре уделено профилактике лицевых деформаций у новорожденных.

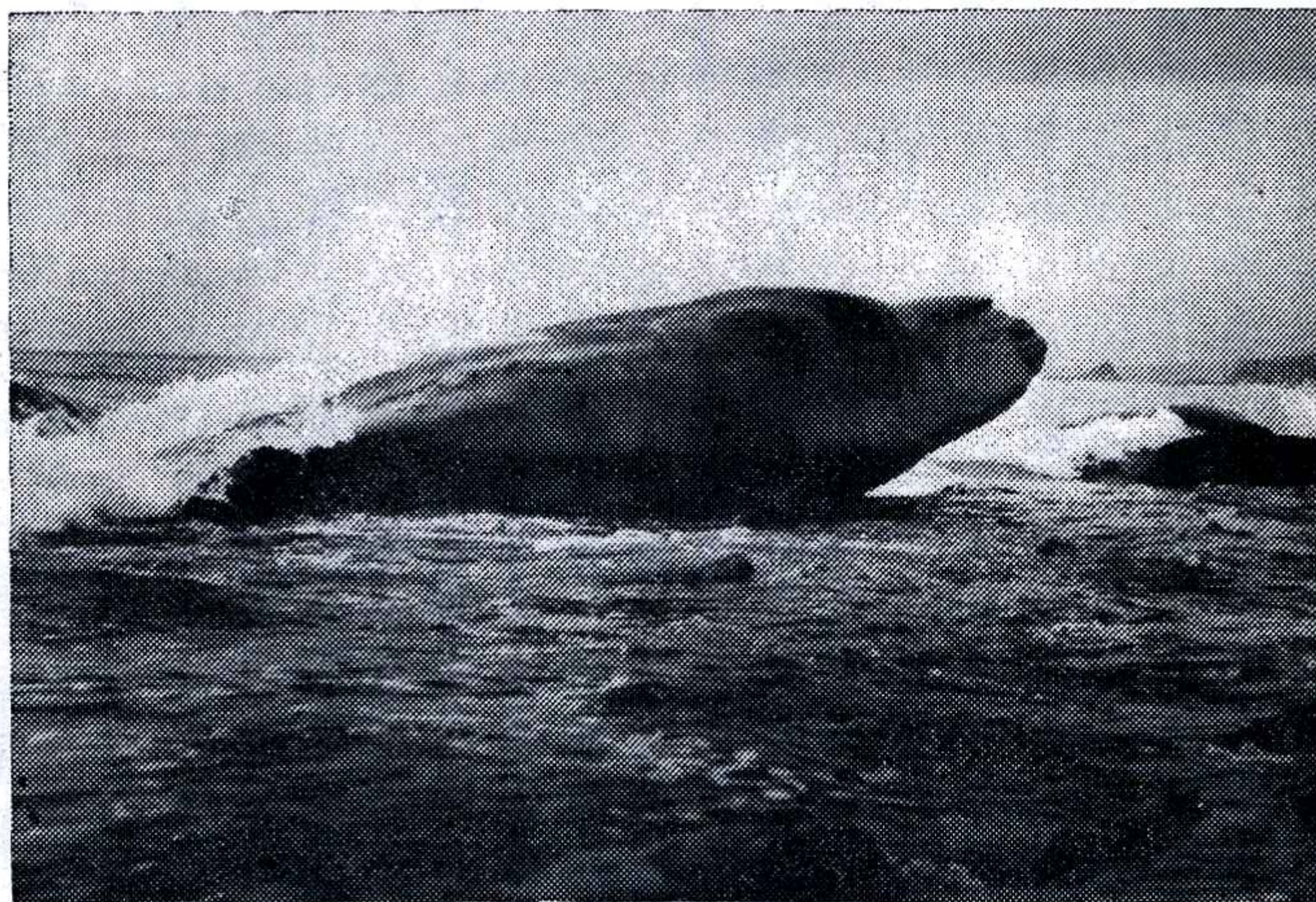


«Питон». Фото А. Новикова из г. Ярославля.

ва вросла в почву и образовала самостоятельную корневую систему.

Каменные «скульптуры»: «Лягушка». Крым. Фото М. Ножнова из г. Кировограда.

«Вышедший из пучины». Уссурийский залив. Фото А. Попова из г. Владивостока.



Берегите хлеб (Сборник). 4,14 л.

Читатель этого сборника найдет в нем не только яркие публицистические страницы, но и практические рекомендации специалистов о том, как уменьшить потери хлеба — на уборке, при хранении на элеваторах, на мукомольных мельницах, при хлебопечении и в быту.

Книга снабжена выразительными рисунками и схемами. Она адресуется самому широкому кругу читателей.

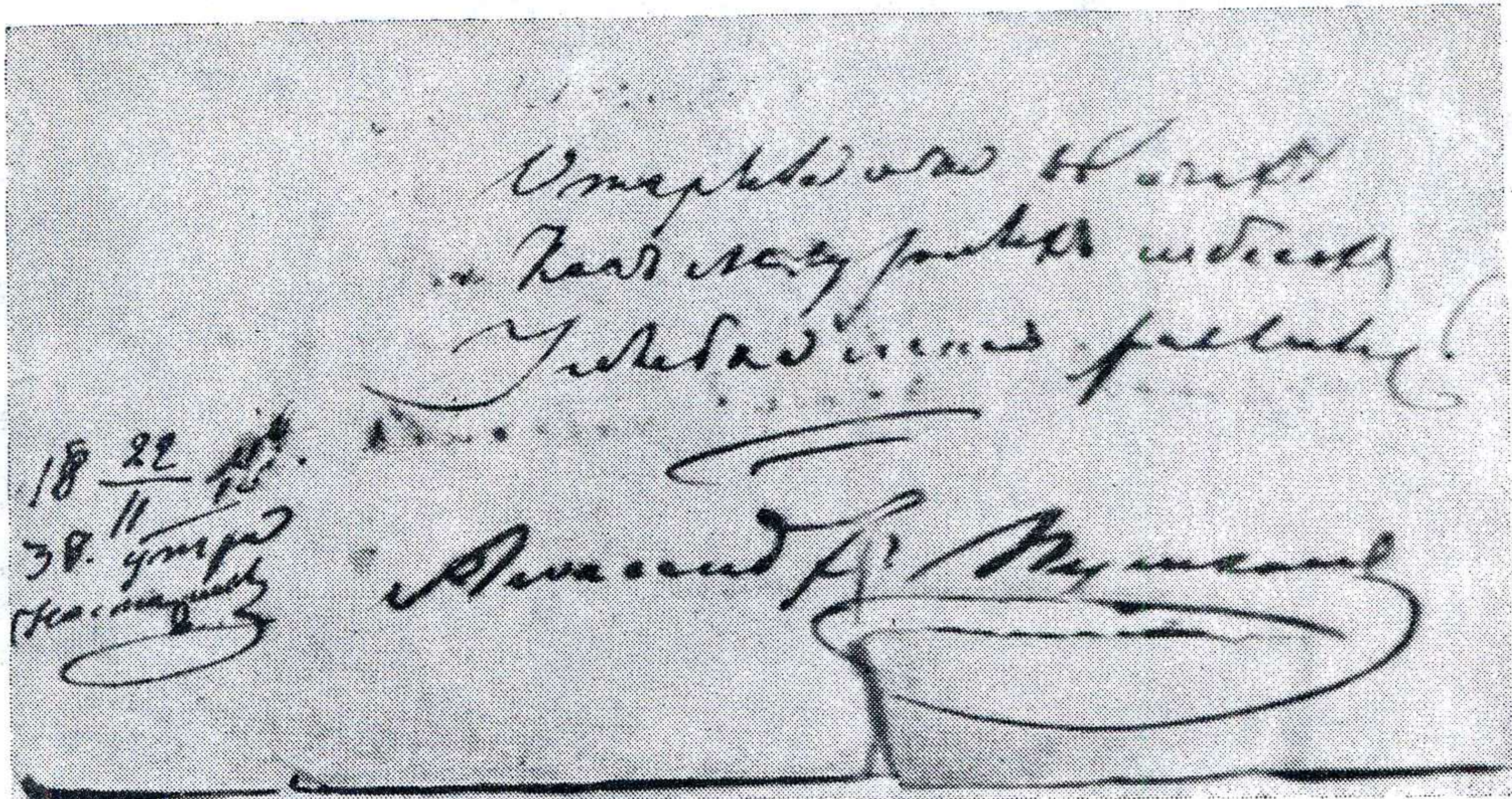
Алиев Т. А. **Все о сахарном диабете.** Серия «Медицина». 3,3 л.

Сахарный диабет — одно из наиболее распространенных эндокринных заболе-

ваний, которое связано с поражением органов внутренней секреции.

В большинстве стран мира наблюдается отчетливая тенденция к увеличению числа людей, страдающих этим недугом, несмотря на то, что в современной медицине применяется много сильнодействующих препаратов, снижающих вредное увеличение концентрации сахара в крови. Автор брошюры — известный бакинский ученый, работающий в области эндокринологии, — подробно останавливается на поиске новых лекарств — эффективного оружия в борьбе против сахарного диабета.

Книга рассчитана на массового читателя.



ПОЧЕРК СО ВСЕХ СТОРОН

Научно-техническая революция открывает новые перспективы во всех областях знаний, существенно влияет на совершенствование любой отрасли практической деятельности людей. Естественно, что не остается в стороне и правовая наука и дело борьбы с правонарушениями.

Влияние НТР может быть особенно заметно в криминалистике. «Старые» науки и научные методы получили сейчас новое звучание.

В предлагаемой читателю статье рассматриваются история и новые методы, применяемые в одном из видов криминалистических исследований — почерковедческой экспертизе. Круг вопросов, которыми занимается эта отрасль науки, чрезвычайно широк и приносит пользу не только в сфере борьбы с преступностью, но и во многих других областях социальной жизни людей.

Кандидат юридических наук В. ГЕРАСИМОВ.

В учебном кабинете кафедры криминалистики МГУ на стендах висят образцы почерка двух школьников, взятые последовательно в разных классах от 1-го до 10-го. Сначала это каракули — рука ребенка медленно осваивает непривычные движения. Потом рисунок букв все больше приближается к стандартным прописям — почерки учащихся почти неотличимы друг от друга. Далее наступает овладение скорописью, и в почерках одноклассников к 7—9-му классу проявляется индивидуальность.

На формирование почерка влияет множество разнообразных факторов: физиологические, психологические, возрастные

и прочие. Поэтому почерк изучается со всех сторон: психологи стремятся использовать его для диагностики психического состояния, графологи определяют характер человека и его наклонности, врачи по почерку определяют физиологические отклонения, а криминалисты устанавливают личность — идентифицируют человека по почерку.

У письменности всегда были две основные задачи — закрепить мысль и передать ее с помощью знаков. Кусок телячьей кожи с письменными знаками становился документом, а документы передавали чьи-либо распоряжения, служили основанием для заключения союзов и объявления войн. Помните «Иду на вы»? По письмам заключались браки и выдавались наследства. Но во все времена главным качеством документа считалось то, что он подписан (написан) определенным лицом.

● ЮРИДИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

Раздел ведет заслуженный деятель науки РСФСР, доктор юридических наук И. КАРПЕЦ.

Недавно обнаруженный автограф
А. С. Пушкина.

И практически во все времена находились люди, которые в погоне за различными благами подделывали чужой почерк в документах.

Закон Корнелия Суллы о наказаниях за подделку документов был одним из первых, но далеко не последним карающим актом. Большое количество таких преступлений (в 1569 году подделали даже подпись короля Франции) сильно подорвало доверие к письменным документам и послужило основанием для возникновения судебного сличения почерков. Методы судебного исследования почерка в древние времена практически неизвестны. Но уже в VI веке в кодексе императора Юстиниана упоминалось о судебной экспертизе почерка. Сохранилось и описание судебного процесса 1488 года, по которому князь Ухтомский, архимандрит Чудова монастыря и некто Хомутов были осуждены за подделку дарственной грамоты. В описании четко говорится о судебном сличении почерков, но не упоминается, кто и каким образом его производил.

ИЗ ПИСАРЕЙ В ЭКСПЕРТЫ

В XVI—XVIII веках полагали, что в почерке лучше разбирается тот, кто сам много пишет. Поэтому первыми экспертами в судебном исследовании почерка стали каллиграфы — писари и учителя чиstopисания. В какой-то степени это верно. Длительное общение с письменными документами выработало у этих людей определенные навыки в распознавании почерков, но для них главным признаком тождества или различия почерка была форма букв — признак, наиболее доступный подражанию. Многочисленные ошибки каллиграфов-экспертов подорвали доверие не только к их искусству, но и к письменным документам вообще. В судах того времени бытовала пословица «Живая речь важнее мертвых букв», и преимущество перед письменными документами получили свидетельские показания.

ХАРАКТЕР ПО ПОЧЕРКУ?

В 1622 году в свет вышел трактат Камилло Бальди о новом методе исследования почерка. Этот автор и считается «отцом графологии», хотя само наименование появилось позже, в сочинениях аббата Ж. Мишона (1806—1881 годы) — основателя современной графологической школы. Это направление исследования почерка сохранило жизненность до нашего времени, и даже сейчас во многих западных странах кандидата на занятие какого-либо поста могут проверить по почерку у графолога. Возможно, что от этого и пошел обычай

БУКВЫ	СПОРНЫЙ ДОКУМЕНТ	ОБРАЗЕЦ ПОЧЕРКА „К“
А	а, а, а, а, а	а, а, а, а, а
Б	б, б, б, б, б	б, б, б, б, б
В	в, в, в, в, в	в, в, в, в, в
Г	г, г, г, г, г	г, г, г, г, г
Д	д, д, д, д, д	д, д, д, д, д
Е	е, е, е, е, е	е, е, е, е, е
Ж	ж, ж, ж, ж, ж	ж, ж, ж, ж, ж

В экспертизе почерка наиболее важную роль играет установление системы движений при выполнении письменных знаков. Поэтому эксперт проводит побуквенную разработку рукописи: определяет и указывает стрелками направление движений знаков сравниваемых документов при исполнении каждого элемента.

Обложка книги известного графолога Д. М. Зуева-Инсарова.



Ровность, обдуманность, умение создавать программы в военном искусстве, не обращая внимания на противодействия и действуя по внутреннему убеждению. Неприступность в борьбе. Последовательность, неутомимая энергия. Выносливость в работе. Простота в обращении. Ясные указания частных задач в военном искусстве и умение расчленив боевой порядок. Не любить атаки. Уметь ориентироваться, выкидывать. Правдивость, выработавшая власть и непоколебимость. Мягкость суждений, твердые предположения. Преданность долгу. Опытность, уверенность к неясному. Характеристика основана на длинных, вертикальных и вместе с тем неоконченных и отрывочных буквах с нажимами.

Книжка М. И. Кутузова

Согласно проведенным Моргенштерном исследованиям почерка М. И. Кутузова, приводим свойства характера великого полководца.

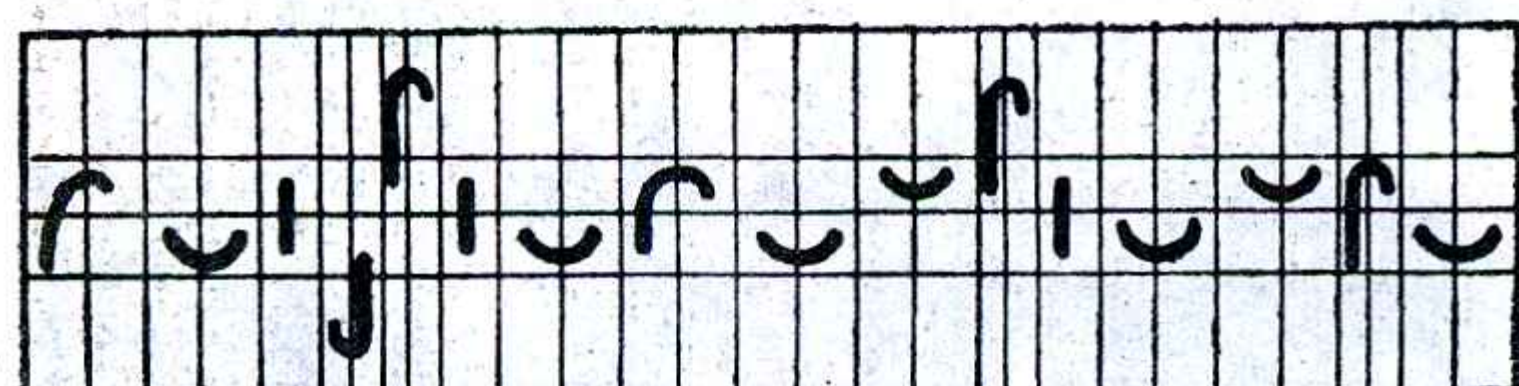
писать заявление о приеме на работу от руки.

Литература о графологии занимает бесчисленные тома. Для проверки пригодности графологических принципов для практических целей в 1940 году профессор С. В. Познышев проводил по заданию Института права АН СССР специальное исследование. По его определению графология — это наука о распознавании характера по почерку. С. В. Познышев не признал за графологией научных основ и тем самым вычеркнул графологию из списка исследований. В то же время известно внимательное отношение к графологии известных писателей и ученых (А. М. Горький, А. В. Луначарский). В разговорах с современными экспертами-почерковедами нет-нет да и промелькнет отношение к графологии как к серьезной, но незаслуженно забытой науке. Может быть, это и справедливо — было же время, когда кибернетику называли буржуазной лженаукой! А может быть, правы те, кто отрицал за графологией ее научную ценность? Вопрос этот весьма важен для практики и требует разрешения. Если же посмотреть в общих чертах на некоторые стороны проблемы, то, не пытаясь делать категорических выводов, нельзя не отметить, что графологи разработали систему признаков почерка, каждый из которых соответствовал определенному свойству характера ис-

Элементы, составляющие основу почерка.



"ЧЕРТА" "КРЮЧОК" "ДУГА" "ПЕТЛЯ"



пытываемого*. Например, по сочинению Моргенштерна (Санкт-Петербург, 1910 год) сжатость текста и отсутствие полей указывают на скупость, широкие поля — на щедрость, а поля с двух сторон написанного — на щедрость в сочетании с великодушием и любовью к порядку. Тонкие штрихи букв считаются признаками деликатной натуры, а резко оборванный конечный штрих подписи предполагает волю, решительность и даже воинственность. Вот некоторые примеры графологических характеристик известных людей, помещенные в книге Моргенштерна:

А. Ф. Кони — способность заставлять других уверовать в свои мысли, самолюбие, приветливость, мягкость, сердечность.

А. М. Горький — горячее стремление к истине, творчество без теории, чрезмерная чувствительность, способность создавать живые типы.

Ф. М. Достоевский — мировая скорбь, тончайший знаток человеческой души, покорность.

А. Н. Толстой — большой дилетантизм, пронизательность...

А. П. Чехов — откровенность, прямодушие, вкус, эстетичность.

И. К. Айвазовский — природная сила ума, редкое трудолюбие и быстрота в работе.

В наше время трудно признать научность за подобными характеристиками хотя бы потому, что неизвестно, составлялись они на основе анализа почерка или по общеизвестным сведениям об этих людях. Старые москвичи, вероятно, помнят, как в саду «Эрмитаж» в 20-х годах сидел на складном стульчике видный русский графолог, автор книги «Почерк и личность» Зуев-Инсаров и «угадывал» по почерку характер клиентов. Слово «угадывал» здесь не случайно. Многие графологи при составлении характеристик личности учитывали не только почерк, но и внешность, манеру общения, данные из биографии клиента. Да и сама форма работы по частному заказу более свойственна гадателю, чем научному работнику.

Некоторые графологи пытались даже на основе анализа почерка предсказывать будущее, что осуждалось многими графологами, так как подрывало авторитет их науки в глазах серьезных исследователей. Тем не менее увлечение графологией было повальным, и даже основоположник научных методов криминалистики Ганс Гросс считал, что следователю или судье, натренированному в графологии, «достаточно взглянуть на подпись под протоколом, чтобы определить, что свидетелю 45—50 лет, что он ремесленник, невысокого роста, честный, смелый, ограниченный и простодушный».

В исследованиях почерка главным направлением было и остается судебное сли-

* Графология — учение о почерке, исследование его с точки зрения отражающихся в нем свойств и психических состояний пишущего (БСЭ, изд. 3-е, т. 7, стр. 266). — Прим. ред.

чение почерков, а в этом вопросе графологи допускали многочисленные ошибки, и в XIX веке на смену графологии пришла приметоописательная методика. Для установления автора рукописи приметоописатели исследовали форму букв, выработанность почерка, связанность знаков и их элементов, наклон букв и расположение написанного на листе. Это гораздо больше, чем учитывали каллиграфы. Но все же видные представители этого направления Бертильон и Оттоленги считали, что приметоописательный метод не позволяет сделать категорический вывод об авторе рукописи — они гарантировали только большую или меньшую степень вероятности. Это означало, что решение суда не могло основываться только на экспертизе почерка, что даже было отмечено в законах Франции: человека нельзя было приговорить к жестокому или позорящему наказанию, если основным доказательством было заключение экспертов о тождестве почерка. Впрочем, закон успешно обходили, и судебный приговор по обвинению офицера французского генерального штаба Дрейфуса в измене основывался на экспертизе почерка, а среди экспертов был... сам Бертильон. Возможно, что на выводы криминалистов и на решение суда повлияло то, что свидетелем обвинения (и, как впоследствии выяснилось, настоящим виновником) был д'Эстергази — отпрыск одной из самых богатых и влиятельных фамилий в Европе.

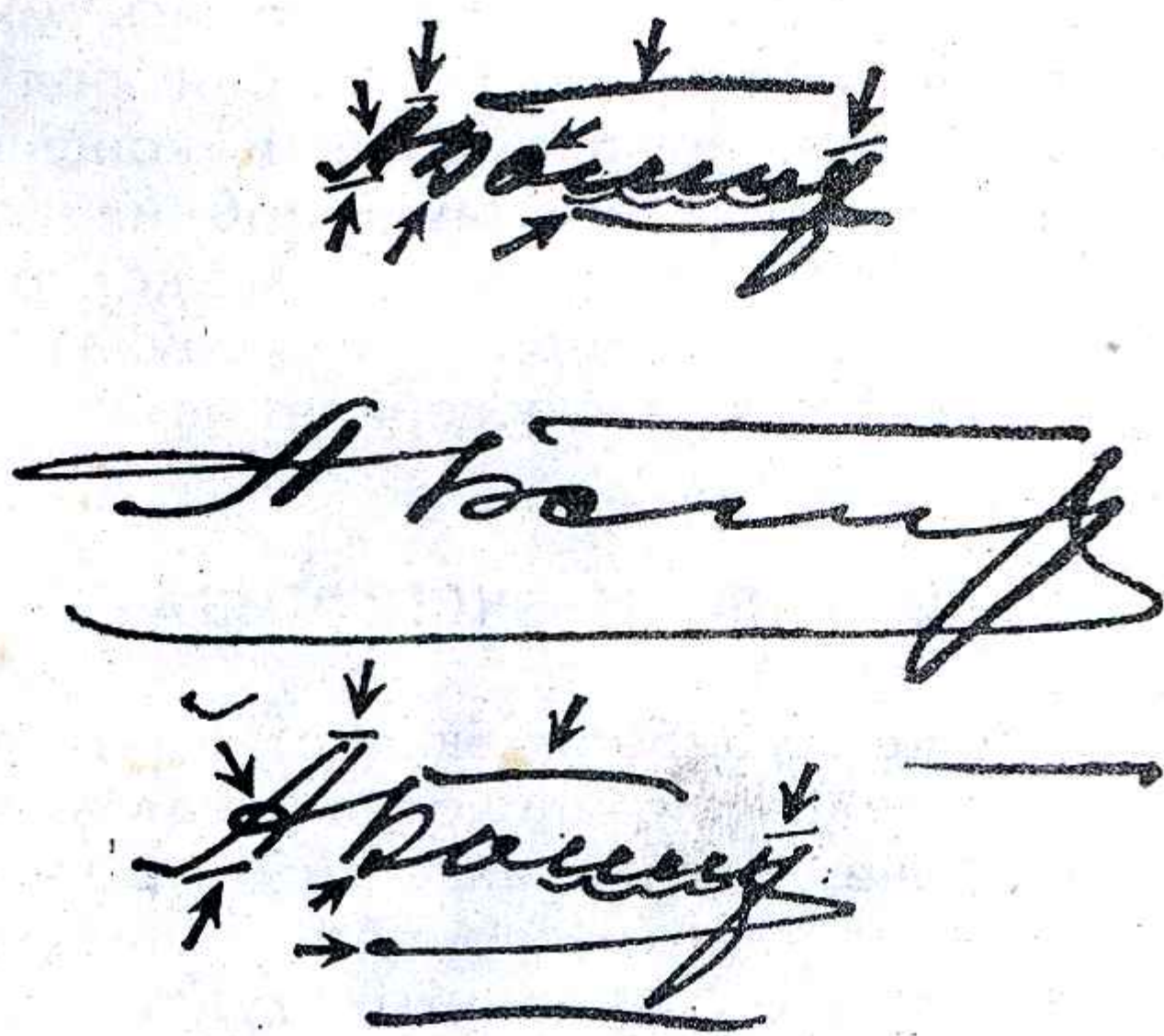
В судебном почерковедении были и другие направления, например, графометрическое, дополнившее приметоописание огромным количеством измерений. Однако оно мало повлияло на достоверность выводов специалистов.

Современное почерковедение многим обязано старым системам: отбор образцов почерка заимствован из каллиграфии, исследования отдельных частей знаков — из графологии (хотя теперь им придается другое значение). Описанием признаков почерка современное почерковедение обязано приметоописательному почерковедению. Но основное место в современных криминалистических исследованиях почерка занимает учение о письменном-двигательном навыке и динамическом стереотипе. Сами же исследования проводятся при активном использовании достижений технических и естественных наук.

КТО АВТОР?

Как же работает современный эксперт-почерковед? Первоначально в исследуемой рукописи и образцах для сравнения изучаются общие признаки: выработанность почерка, привычка писать просто или с украшениями, наклон, количество связанных написанных знаков, размер букв, манера размещения текста на листе и так далее. Эти признаки в той или иной степени присущи каждой рукописи.

После сравнения общих признаков наступает очередь частных — наиболее ответ-



Образец подделки подписи. В центре — оригинал подписи, сверху и снизу — поддельные подписи.

ственная и кропотливая часть работы. Эксперт устанавливает направление движения при написании знаков, точки начала и окончания штрихов, способы соединения деталей букв и букв между собой — буква за буквой, деталь за деталью анализируются сравниваемые рукописи. Все особенности исполнения знаков эксперт выносит на отдельную таблицу — она называется разработкой почерка (см. стр. 75) и в ней отмечает совпадающие и различающиеся особенности. Далее в работу включается опыт исследователя — опытный эксперт точно знает, какие из отмеченных им признаков встречаются в рукописях чаще и какие реже, и на этой основе выносит суждение о тождестве или различии. Обратите внимание, здесь нет степени вероятности, а только твердое «да» или «нет».

Бывают случаи, когда эксперт не может сделать четкий вывод и оставляет вопрос без решения, но это случается довольно редко и обычно из-за недостаточного объема сравнительного материала (малого объема рукописи) или из-за сильных и намеренных искажений почерка в небольшом письме. Но и в таких случаях законы индивидуальности почерка не теряют своей силы — просто их не удастся выявить.

...Бухгалтера совхоза обвинили в крупном хищении денег из кассы. Сначала он признал вину, но к концу срока расследования представил в свое оправдание более 3 тысяч расписок на мелкие суммы от имени 200 человек. Расписки направили на исследование. Сложность работы состояла в том, что ее огромный объем потребовал бы участия большого числа экспертов. Кроме того, необходимы были образцы подписей всех авторов расписок, а их-то у следователя не было: эти лица давно уволились из совхоза и уехали из района. На это и рассчитывал преступник — сроки расследования определены в законе, и если бы его вина не была доказана, то пришлось бы прекратить дело. Тогда эксперты нашли выход. С каждой подписи изготовили диапозитив и одноименные

данина Н. было собрание картин известных художников. Имелись веские основания считать, что в его коллекции есть картины, похищенные из музеев и галерей. Проверили коллекцию — все ценные картины оказались авторскими копиями, снабженными дарственными надписями. Но на небольшом этюде И. Левитана рядом с дарственной надписью стояла дата «1912 г.» — на три года позже смерти художника. Эта «до-
садная» ошибка навела на след. Расследование показало, что «коллекционер» не только скупал похищенные картины, но иногда даже хищение совершалось по его заданию. Экспертиза почерка установила, что дарственные надписи на картины наносил он сам, умело подражая почерку художников.

Бывают и казусы: однажды на экспертизу поступил рукописный текст «Незнакомки» А. Блока. Оригинал этого стихотворения известен и хранится в музее, следовательно, присланная рукопись — подделка. Но, согласно экспертизе, рукопись написана самим А. Блоком — он иногда дарил знакомым стихи, переписанные им самим.

ПОЧЕРК И ЭВМ

К 1963 году в кибернетике получили развитие методы опознавания образов. Электронно-вычислительные машины становились все совершеннее и делали сотни тысяч операций в секунду, но ввод информации в машину был сравнительно медленным: до сотен знаков в минуту. Для ликвидации диспропорции кибернетики решили «научить» машину читать рукописный текст. Задача заключалась в том, что машина должна была отличать каждую букву и цифру (распознавать их образ) независимо от почерка написавшего их человека. Криминалисты заинтересовались этой работой: логично было предположить, что если машина может отличать одну букву

Приходится экспертам участвовать и в криминально-искусствоведческих исследованиях. Например, такой случай. У граж-

• К меду
 мне дано, Ор
 д. при зрако,
 Весть
 свята ~~быва~~ ^{гун} ~~быва~~ ^{твоя}
 когда ^{всех} ~~всех~~ ^{мел} ~~мел~~

Тро уга
 мо & ~~мел~~
 плачуща. &
 дводн ^{мел} ~~мел~~ ^{мел} ~~мел~~ ^{мел}

[illegible]



1.

от другой, то, наверное, она сможет отличать одинаковые буквы, написанные разными лицами.

Первое исследование такого рода было проведено в вычислительном центре Ленинградского университета совместно криминалистами и математиками, и уже в первых экспериментах машина четко решала, кем из двух людей с очень похожими почерками исполнен текст. В настоящее время эти исследования успешно развиваются, и криминалисты в содружестве с инженерами и кибернетиками разработали специальные устройства для кодирования букв, создали высокоточные алгоритмы для анализа почерка.

Начало математизации почерковедческих исследований связано с расчетом вероятности, встречаемости отдельных признаков почерка. Мы уже говорили, что при обычной экспертизе это определяет сам эксперт за счет своего опыта. Но «редко» и «часто» — понятия неопределенные, а нужно было точное знание.

Для этой цели группа ученых изучила десятки тысяч рукописей, и в них были отмечены особенности исполнения каждой буквы. Признаки получили точную математическую оценку, и оказалось, что при сов-

Почерк 30-летней женщины в состоянии гипноза. Внушаемый возраст — от 5 лет до 16.

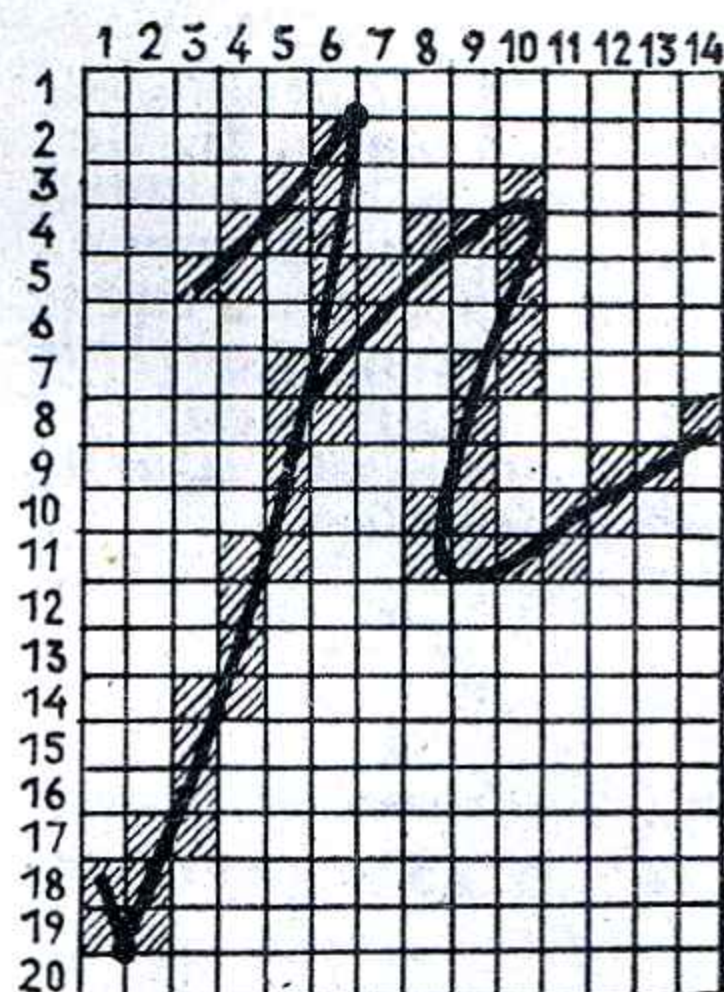
А М
А. П. (5л)
8 Т А В (7л)
Паня. Ряб (8л)
Паня Ряб (9л)
Паня Ряб (10л)
Паня Ряб (11л)
Паня Ряб (12л)
Паня Ряб (13л)
Паня Ряб (14л)
Паня Ряб (15л)
Паня Ряб (16л)
Паня Ряб (17л)
Паня Ряб (18л)
Паня Ряб (19л)
Паня Ряб (20л)

Однажды в студеную зимнюю пору я из лесу вышел был сильный мороз (10л)

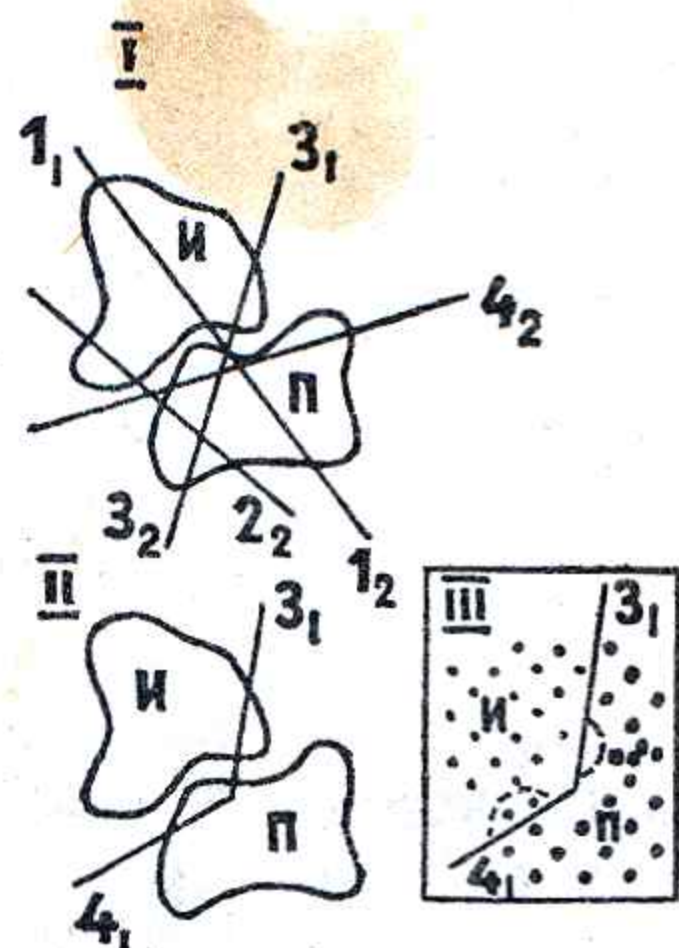
1910 года 30 октября. Машинно и рукой, машинно устроено за исключением подписей (10л)

Это мое письмо к тебе Николай Чкалов (14л) Я. Ряб (15л) 21 Января (16л) Петруша Иван Иван? (17л)

Рядом с магазином одноэтажное здание (16л)



2.



3.

Для ввода в машину данные о почерке специально обрабатываются — кодируются. Сначала определяется поле разброса вариантов данного знака (рис. 1), затем вводится усредненный знак (рис. 2), который помещается в систему координат. Система координат позволяет получить цифровое выражение рукописной буквы. Для ввода кодовых характеристик почерков ЭВМ строит абстрактные многомерные области, подобные той, что изображены на схеме вверху (3).

падении в сравниваемых рукописях 12 признаков средней частоты встречаемости вероятность случайного совпадения составляет 10^{-8} , иначе: такое совпадение признаков почерка может встретиться у двоих из ста миллионов людей, владеющих русским языком. Для полной достоверности вероятность случайного совпадения была уменьшена еще в 100 тысяч раз и достигла астрономической величины 10^{-14} . Это полностью исключает ошибку и придает заключению экспертов достоверность судебного доказательства.

Именно такая совокупность признаков использовалась во Всесоюзном институте судебных экспертиз (ВНИИСЭ) для обучения ЭВМ признакам почерка. А для «экзамена», то есть идентификации человека по почерку, из двух рукописей выделяли по 155 букв, 30 из них кодировали для машинного исследования, а оставшиеся использовали для проверки. В машинных ответах точность составила 85 процентов в Москве и 72 процента в Ленинграде. Исследование этого же материала обычными методами дало несколько большую точность ответов. И все же, несмотря на высокий процент правильных ответов, ЭВМ еще нельзя использовать для практики судебной экспертизы почерка. Причин здесь несколько: во-первых, кодирование знаков для машин производится во многом вручную и занимает много времени. Во-вторых, ошибка машины из-за технической неисправности может перерасти в фактическую ошибку вывода экспертизы. В-третьих, юристы очень осторожно относятся к введению новых технических средств: в уголовном деле решается судьба человека. Поэтому использование ЭВМ для судебной экспертизы почерка пока проходит стадию лабораторных испытаний, но их успешность позволяет надеяться на положительный исход экспериментов. Задача-то

Справа приведена подборка подписей различных людей. Ученые: М. Ломоносов, В. Петров, А. Столетов, Д. Менделеев, П. Лебедев; композиторы: М. Глинка, Ф. Шопен, П. Чайковский; поэты и писатели: Шиллер, Гейне, Гёте, В. Жуковский, М. Салтыков-Щедрин, Ф. Достоевский, А. Чехов; деятели искусства: В. Верещагин (две подписи), К. Айвазовский, В. Васнецов, И. Репин, Ф. Шалляпин, В. Немирович-Данченко.

Михайло Ломоносов

Александр Васильевич Петров

А. Столетов

Д. Менделеев

П. Лебедев

Михаил Философов

Ф. Шопен

И. Тургенев

не простая: надо создать систему, в которой эксперт и машина тесно взаимодействовали бы друг с другом и на выходе системы получались бы решения об исполнителе рукописных текстов и подписей.

Наиболее объемные и обстоятельные исследования почерка проводятся по традиции в судебной экспертизе, но есть и другие направления исследования рукописей. Например, специфические ошибки при письме у школьников могут указать специалисту на дефекты фонематического слуха, неправильное восприятие определенных звуков. Анализ рукописей людей со странностями поведения нередко способствует раннему распознаванию психических заболеваний — почерк больных позволяет диагностировать болезнь порой не менее точно, чем лабораторные анализы.

В исследовании почерка еще много нерешенных задач, но его комплексное изучение «со всех сторон», представителями различных областей знания, бесспорно, даст новые данные об этом интересном проявлении личности человека. Например, уже сейчас можно с очень высокой степенью вероятности отличить мужской почерк от женского и даже примерно установить возраст исполнителя текста.

● ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА НА ЗАМЕТКУ

ГОРНОЛЫЖНАЯ ТРАССА

В КОМНАТЕ

Такая ситуация может показаться нелепой, поскольку в комнате на горных лыжах можно разве только что развернуться. Трудность создания горнолыжных тренажеров заключается в специфике этого вида спорта, в том, что многие его элементы чрезвычайно трудно моделировать. В самом деле, нужно чем-то заменить лыжи, снег и, что, пожалуй,

наиболее сложно, воссоздать особенности пролегающей по горным кручам трассы.

И тем не менее тренажеры для горнолыжников созданы и с их помощью с большей или меньшей степенью достоверности имитируется езда на горных лыжах. Одна из моделей, описание которой приводится ниже, при относительной

простоте конструкции дает неплохой эффект. В некоторых зарубежных странах тренажеры аналогичного типа имеются в продаже, и их



Шиллер

И. Гёте

Гёте

А. Буткович

М. П. Савицкий (Шульман)

С. П. Савицкий

Андрей Тихонов

W. W. W. W.

В. В. В. В.

А. В. В. В.

В. В. В. В.

П. П. П. П.

А. В. В. В.

В. В. В. В.

охотно приобретают любители горнолыжного спорта. Тренируясь на них, можно весь год поддерживать хорошую спортивную форму.

В задачу тренажера, о котором идет речь, не входит обучение скольжению на лыжах. Для горнолыжников важно уметь сохранять равновесие на крутых виражах, отрабатывать положение

ног, укреплять мышцы и связки.

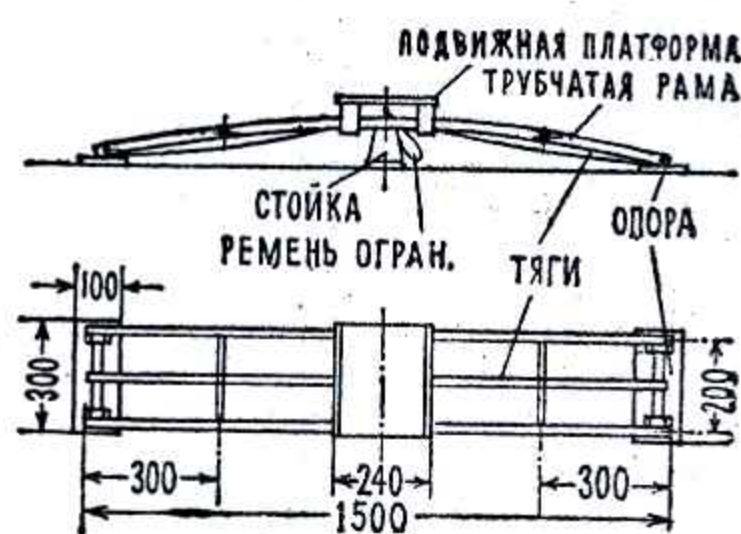
Конструкция тренажера очень несложная. По трубчатой двухполосной раме на четырех подшипниках скользит опорная площадка. Рама изогнута и стоит на резиновых опорах. Спортсмен встает на площадку, берет в руки палки и... начинает делать виражи. Вначале влево, потом вправо... Изогнутая рама, скользящая платформа как раз и создают условия, сходные с настоящими.

Однако за счет одних только усилий ног платформа не будет совершать свободные перемещения влево-вправо. Чтобы этого добиться, необходимо подвижную площадку соединить с

обоими концами рамы эластичными тягами или пружинами. Не следует увлекаться большой кривизной рамы каркаса, так как крутой подъем будет трудно преодолевать. Ход платформы от средней точки к краям ограничивается специальным ремнем. Одним концом он крепится к тележке, другим — к стойке рамы, длина его регулируется.

При желании сделать для себя такую конструкцию может каждый, используя при этом самые доступные материалы. Приведенные чертежи и фотография помогут в этом предприятии.

Инж. П. ПЕТРОВ.



ХИРУРГ, УЧЕНЫЙ, ОРГАНИЗАТОР

История советской хирургии знает немало ярких имен. Однако далеко не каждому даже талантливому медику удастся возглавить собственное направление в хирургии, создать школу, клинику. Чтобы стать во главе научного коллектива, нужны не только знания и мастерство оператора, но и талант организатора, исключительная энергия. Всеми этими человеческими и врачебными чертами обладал Александр Наумович Рыжих. Ученик А. В. Вишневского, он в мирные годы и в пору Великой Отечественной войны показал себя отличным общим хирургом-практиком, вместе с тем склонным к научной разработке малоисследованных разделов хирургии. После войны эта черта — на-

учная пытливость — привела А. Н. Рыжих к работе в таком малоизученном отделе хирургии, как проктология. Можно без оговорок считать, что отечественная проктология, наука о лечении болезней толстой и прямой кишок, была создана Александром Наумовичем и его коллективом. Любимое детище Александра Наумовича — проктологическая лаборатория с клиникой, строительством которой он занимался буквально до последних дней своей жизни, стала ныне всесоюзным центром нового, самостоятельно развивающегося направления хирургии.

Академик АМН СССР
А. А. ВИШНЕВСКИЙ.

На медицинский факультет Казанского университета выпускника Самарской гимназии Сашу Рыжиха приняли осенью 1917 года. А когда в 1922-м он окончил учение, то получил на руки один из самых первых советских врачебных дипломов.

Годы учения в Казани Рыжих всегда вспоминал с добрым чувством. Через много лет, когда мы побывали в городе его юности, муж подвел меня к великолепной университетской колоннаде и, глядя на фронтон, сказал почти нежно: «Вот отсюда мы все и пошли». «Мы все» — казанское студенческое землячество, с которым Александр Наумович до самой смерти поддерживал дружеские отношения.

Из тех, кто слушал университетский курс хирургии и даже работал в больнице у известного профессора-хирурга Александра Васильевича Вишневского (впоследствии академика), стать его учениками удалось далеко не всем. Учеником становился лишь тот, кто вместе с мастерством перенимал жизненные принципы учителя. А принципы эти были не из легких. Среднего роста, с могучей короткой шеей и столь же могучими руками, А. В. Вишневский всем своим обликом утверждал труд, утверждал необходимость для врача-целителя напряженных умственных и физических усилий. Этот хирург к 45 годам, когда студент Рыжих впервые услышал его лекции, успел серьезно потрудиться не только в оперативной хирургии, но и как анатом, физиолог, анестезиолог. В Париже изучал он урологию, занимался совсем еще молодой отраслью медицины — нейрохирургией.

Автор этого очерка — Нина Федоровна Рыжих — жена А. Н. Рыжиха. Она работает над рукописью книги о научной и общественной жизни профессора Рыжиха.

Мы печатаем отрывки из этой рукописи.

«Хирург не должен лениться», — часто повторял Александр Васильевич и строго следил, чтобы ученики соблюдали эту его первую заповедь.

Они очень хорошо подошли друг к другу — только что окончивший факультет клинический ординатор Рыжих и знаменитый профессор Вишневский. Схожими оказались и их энергия, и напористые характеры, и тот жизнерадостный, оптимистический заряд, который оба несли к постели больного. Вскоре Рыжих стал ассистентом клиники. К его обязанностям прибавились обучение студентов, исследовательская работа.

В те годы клиника Вишневского разрабатывала методику местного обезболивания. Необходимо было теоретически обосновать преимущества этого метода перед общим наркозом. Чрезвычайно важный раздел указанной проблемы — печень и наркоз — профессор Вишневский поручил разработать Рыжиху. Сложная и кропотливая работа, связанная с целым рядом экспериментальных исследований и гистологических обработок, целиком поглотила молодого исследователя.

Ученик Александра Васильевича, он через всю жизнь пронес научные идеи и нравственные заветы учителя. И когда сорок лет спустя после Казани Рыжих, директор столичной клиники, учил санитарок и медсестер, как осторожно переносить только что прооперированного на каталку, когда он требовал, чтобы обезболивание больного было абсолютным, а постель в послеоперационной палате заранее согрета, в его распоряжениях явственно слышался гуманистический принцип — подлинное человеколюбие, которому учил своих сотрудников А. В. Вишневский.

В Казани Рыжих оставался до 1931 года. В хирургических журналах у него к этому



времени появилось уже пятнадцать научных работ, позади осталась длительная научная командировка в лучшие клиники Германии и Франции. И вдруг странное с первого взгляда решение: ехать в небольшой городок Калининской области Кимры на должность главного врача районной больницы.

Как и учитель, он стремился проверить на самостоятельной работе полученные знания, выработать в себе еще большую ответственность за больного, отточить свое хирургическое мастерство. А там... с новым клиническим и научным багажом вернуться в клинику, к своему учителю и наставнику.

В 1934 году, когда в Москву переехал из Казани профессор А. В. Вишневский, приехал в столицу и А. Н. Рыжих. Через день — операции в МОНИКИ, в качестве ассистента А. В. Вишневского. Это чтобы не забыть уроков учителя. В остальное время — работа в Институте рентгенологии и радиологии в качестве старшего научного сотрудника, а затем заведующего хирургической клиникой. Клиника была совсем маленькой. Вдобавок в институте она играла сугубо подсобную роль: специалисты-рентгенологи диагностировали, а хирурги, оперируя, выясняли, точно ли поставлен диагноз. Но Рыжих даже это «тихое местечко» постарался превратить в центр самостоятельной хирургической мысли. «Здесь научный институт, здесь надо заниматься наукой», — слышал от него молодой врач П. В. Скалдин (ныне доктор медицинских наук), переступив порог клиники в 1936 году.

Рыжих и в столице оставался самым собой: оперировал шесть дней в неделю, шумел в отделении и неизменно выхаживал

Казань (конец 20-х годов). Клиника А. В. Вишневского. А. В. Вишневский (сидит, третий слева) со своими учениками.

самых тяжелых больных. Но за этой жизнью, так сказать, на виду скрывалось еще одно малоприметное для окружающих бытие: покончив с дневными обязанностями, хирург погружался в лабораторные эксперименты или дома в своем импровизированном кабинете садился читать научную литературу. На упорные расспросы о докторской диссертации («Ведь столько лет упущено!») отвечал: «От меня это не уйдет. Диссертация нужна не сама по себе и не на тему «к вопросу о вопросе». Работа нужна такая, которую действительно ждут врачи и больные». Такую подлинно необходимую диссертацию он готовил исподволь, не торопясь. Защита состоялась весной 1937 года. Диссертант представил на соискание труд «Действие лучей рентгена на иммунобиологическую реакцию тканей при воспалении».

В 1938 году вместе с товарищем по Казанскому университету хирургом Л. Г. Фишманом он выпустил монографию, в которой были подняты проблемы, весьма далекие от тех, что составляли суть только что защищенной диссертации. Собиралась и писалась «Гнойная инфекция кисти» никак не меньше четырех лет, то есть все время, что Рыжих прожил в Москве.

Миллионы больных во всем мире обращаются к хирургам с гнойниками на руках, на пальцах. В основном это люди физического труда. По статистике 1929 года (которой пользовался в свое время Рыжих), нагноительные процессы пальцев и кисти

наблюдались в среднем у 1,5 процента жителей Москвы, то есть у 15 из каждой тысячи. Но у рабочих прядильно-ткацкой промышленности процент таких больных был выше в четыре раза, у полиграфистов — вдвое, а у металлистов — даже в восемь раз! Достаточно сказать, что только смертность от осложненных панарициев и флегмон колебалась в те годы от 4 до 22 процентов!

Монография, однако, оказалась долгожительницей не только благодаря «выигрышной теме». Она и в научном отношении опиралась на самые передовые взгляды своего времени. В этой монографии Рыжих снова вернулся к идеям А. В. Вишневского, который установил, что рана неизбежно нарушает нервное регулирование всего пострадавшего участка. Боль и другие исходящие из раны рефлексы нарушают ее питание, а это в конечном счете мешает ее заживлению. Как разорвать порочный круг? Вишневский предложил обкалывать рану новокаином, блокировать источник вредных рефлексов. Такая блокада прерывает нервную проводимость, не допускает, чтобы поток болевых раздражителей из раны попадал в центральную нервную систему. Но у блокады есть и другое действие: новокаин — слабый местный раздражитель, он способен переводить сильный раздражитель — воспалительный процесс — в фазу более благоприятную, новокаин ведет к заживлению раны.

Идея Вишневского получила подтверждение в клинике, ее проверили на карбункулах лица, на маститах и даже на воспалительных заболеваниях внутренних органов. Противники новокаиновой блокады, однако, утверждали, что при гнойных заболеваниях кисти и пальцев открытая казанским профессором закономерность не подтверждается. Александр Васильевич поручал выяснить этот вопрос нескольким своим ученикам, но неудачно. Рука — рабочий орган человека — некоторое время оставалась как бы вне «закона Вишневского». Рыжих оказался упорнее других. Он проделал огромное количество физиологических и клинических экспериментов, детальнейшим образом исследовал анатомию кисти и доказал: при гнойно-воспалительных заболеваниях этого органа новокаиновая блокада вполне может стать замечательным помощником хирурга и больного. В его операционной новый метод снизил количество хирургических неудач в десятки раз. Поньше живет в операционных страны идея А. В. Вишневского, не умирает, служит людям и практическое руководство его ученика, построенное на убедительно доказанной научной теории.



Война, которая стала великой проверкой всех сторон нашей жизни, всех судеб, показала, что уход в «малую хирургию», который в предвоенные годы совершил в своей врачебной судьбе профессор Рыжих, был нужен и важен.

В автобиографии Рыжиха читаем:

«В июле 1941 года добровольно пошел на фронт ведущим хирургом фронтового эва-

когоспиталя. На фронте занимал должности: ведущего хирурга госпиталя, старшего инспектора-хирурга фронтового эвакопункта № 148, помощника главного хирурга 3-го Украинского фронта. Наконец, с октября 1944 года исполнял обязанности главного хирурга 3-го Украинского фронта. Был награжден орденом «Красной Звезды», орденом «Отечественной войны» II степени и медалями. В феврале 1945 года при осаде города Будапешта был тяжело ранен авиабомбой. Лежал два месяца в штабном госпитале и затем был эвакуирован в Москву».

Через много лет после войны бывший комиссар эвакогоспиталя № 2549, старший политрук Василий Семенович Маркелов рассказывал:

«Несмотря на его постоянную требовательность и непримиримость к мелочам, Александр Наумович пользовался среди врачей огромным авторитетом и уважением. Медики были ему благодарны за те знания, которыми он охотно делился. Многие только благодаря ему освоили основы госпитальной хирургии. А уж как раненые любили своего крикливого и шумливого профессора! Его обхода палат все ждали с особенным нетерпением. Он для каждого бойца находил нужное успокоительное и подбадривающее слово. А ведь в госпитале слово — то же лекарство... Александр Наумович был очень энергичным, смелым хирургом и человеком».

В середине 1942 года Главное санитарное управление Красной Армии приняло важное решение. Началась организация сети специальных госпиталей для легкораненых (ГЛР). Роль таких госпиталей на переломе войны была огромна. От ГЛР ждали, чтобы в кратчайший срок они возвратили в строй тысячи и тысячи солдат. Профессору Рыжиху медико-санитарное командование фронта поручило научное и организационное руководство сетью ГЛР. Для такой работы требовался человек в высшей степени энергичный, образованный. К тому же каждый пятый, а то и четвертый легкораненый страдал от повреждения кисти.

Помощник главного хирурга 3-го Украинского фронта по ГЛР в постоянных разъездах: он учит, анализирует данные о лечении, оперирует. Чем дальше на Запад уходит победоносная армия, тем все больше возрастает значение ГЛР. Надо сберечь кадры войны, кадры фронта. Лечить наилучшим образом и скорее, как можно скорее — таков приказ командования.

Речь шла о единой для всех ГЛР системе лечения, единой по своим принципам, методам, последствиям. Рыжих создал такую систему.

Передо мной один из документов — «Программа фронтовой научно-практической конференции», которая открылась 11 августа 1944 года в недавно только освобожденной Одессе. На программе значится: «Действующая армия», и тем не менее по охвату проблем, по числу докладов это был самый настоящий научно-медицинский конгресс. Сообщения делали хирурги, терапевты, рентгенологи, патологоанатомы. Заседание 15 августа целиком посвящено лечению легкораненых. С часовым докладом выступил по-



мощник главного хирурга фронта по ГЛР Рыжих. Как бы ни была сложна фронтовая ситуация, он не прекращал собирать материалы о лечении раненных в руку. Это было нужно и для сегодняшнего дня и для будущих поколений военных медиков. И когда после тяжелого ранения его самого эвакуировали в тыл, то, по словам очевидца, «среди личных вещей профессора значительную часть занимали всякие папки, испещренные записями общие и школьные тетради в перемежку с рентгеновскими снимками и фотографиями раненых и излеченных кистей». Книга «Огнестрельные ранения кисти» дописывалась уже в Москве. Шел 1946 год. Профессор Рыжих стоял на пороге своего пятидесятилетия.

Не кто иной, как Александр Васильевич Вишневский, подал Рыжиху мысль начать все сначала, освоить самому и заново разработать у нас в стране тот раздел хирургии, который занимается болезнями прямой и толстой кишок — проктологию.

А Рыжих? Почему на пороге пятидесятилетия согласился он на такой резкий поворот своей судьбы? Его снова ждала «малая хирургия», да вдобавок еще и наименее эстетичный ее раздел.

В небольшом хирургическом отделении больницы № 18 проктологические больные заняли сначала лишь десять коек. Постепенно Рыжих «отбил» для своих пациентов еще 25 коек, а потом и 50.

В 1956 году вышла в свет фундаментальная монография профессора Рыжиха «Хирургия прямой кишки». Те, кто скептически относился к проктологии, смогли взять в руки том, где автор, изучив состояние 15 тысяч больных, провозгласил принципиально новые для нашей страны методы хирургического лечения наиболее распространенных проктологических болезней, таких, как хронический парапроктит

Лондон. 1958 год. Участники конгресса онкологов (третий слева профессор А. Н. Рыжих).

и анальные трещины. Пятнадцать тысяч исцеленных — это уже кое-что говорило о возможностях проктологии.

Конец 50-х годов совпал с окончательной победой молодой науки. Руководители здравоохранения столицы приняли решение открыть специальное проктологическое отделение на 102 койки в 67-й больнице. Переезд состоялся в январе 1960 года.

Помню, с какой страстью готовился Рыжих к этой дате! Подбирал и учил молодых хирургов, муштровал медицинских сестер (даже возил их на целый рабочий день в клинику А. А. Вишневского набираться опыта). Чтобы врачам и больным было удобнее в новом типовом здании, Рыжих перепланировал все помещения. После работы вместе со всем своим штатом выезжал на бесконечные субботники: убирать, мыть, украшать первый подлинный очаг отечественной проктологии. Да, и украшать! Рыжих добился, чтобы в коридорах отделения постелили ковровые дорожки, повесили красивые, под цвет стен занавеси на окнах, поставили цветы, водрузили аквариумы с экзотическими рыбками!

Переезд превратился в настоящий праздник. И, может быть, самым радостным в этом торжестве было то, что вслед за Рыжихом в новую больницу перешел почти весь штат хирургического отделения восьмидесяти больницы. Перешли те самые врачи и медсестры, на которых так часто обрушивался гнев заведующего. Они были вольны в своем выборе и выбрали все-таки этого одержимого Рыжиха с его проктологией — тяжелой, неблагодарной хирургией «второго сорта».

Проктологическая клиника в районе Хорошевского шоссе превратилась во всесо-

ую школу. Тут обучались десятки будущих проктологов из Ленинграда, Новгорода, Мурманска, Горького, Махачкалы, Львова, Тбилиси, Хабаровска. Рождается всесоюзная проктологическая служба — служба, которой методологически, научно, а порой и административно руководит профессор Рыжих.

Так обстояли дела «домашние». Но в 60-х годах советская проктология стала известна своими успехами не только дома, она вышла на мировой простор. После издания в Советском Союзе «Атласа» Рыжиху писали из Лондона крупнейшие специалисты этой области хирургии Локарт-Муммери и Габриэль. Советского исследователя приглашали на международный конгресс проктологов в Риме. Профессор Бенсод поместил в журнале «Французский архив болезней пищеварительного тракта» (1969 год, сентябрь, № 9) рецензию на «Атлас», оценив это издание следующим образом: «Речь идет о великольном труде, который по достоинству займет место в библиотеке любого хирурга, интересующегося проктологией, а также проктологов, которые найдут в нем прекрасные схемы и ряд практических указаний, весьма ценных для врача».

Признанием профессор Рыжих не обделен и у себя на родине. 20 мая 1967 года на открытом ученом совете клиники семидесятилетнего юбилея чествуют его коллеги, видные ученые страны, друзья, излеченные им пациенты. Читают дружеские стихи Виктор Ардов, поэт для своего старого друга Иван Семенович Козловский. И в ответ, как всегда, бодрый голос Рыжиха: «Я заканчиваю свое ответное слово переполненное волнением и чувством благодарности ко всем присутствующим... преисполненный энергии и надежды на будущее!»

14 марта 1968 года. «...Строю новейшую 9-этажную клинику на 220 мест с поликлиникой и современными лабораториями. Хочу, чтобы эта клиника была самым красивым и комфортабельным лечебным учреждением Европы. Мне уже выделили на ее оснащение около 200 тысяч рублей в валюте (проектная стоимость 2 500 тысяч рублей).хлопот много — мне помогают семь человек из моих сотрудников.

«Атлас» будет печататься на русском и английском языках, тираж 20 тысяч, из коих 8 тысяч пойдет на продажу за границу...» (из письма профессору Н. А. Шерстеникову).

Издание «Атласа», стройка, конференции... Трудно поверить, что это пишет человек, которому остается жить всего лишь полтора года, человек, отлично осведомленный о том, что дни его сочтены. В семьдесят ему пришлось перенести большую операцию. Он отнесся к этому «предупреждению» довольно пренебрежительно. Летом 1968 года вместе со своими сотрудниками выезжал на пароходе по есенинским местам. По дороге много пел, шутил, читал стихи. В те же годы по делам все более

разрастающейся всесоюзной проктологической службы несколько раз ездил в Ленинград, Новгород, Львов.

Весной 1969 года Александру Наумовичу стало хуже. Его перевезли в клинику. Порядок жизни при этом остался тот же. Профессору, лежавшему в палате в качестве пациента, врачи докладывали о состоянии других пациентов, о проблемах строительных, научных, издательских. А вечерами в палату прямо со стройки приходили прорабы, инженеры, бригадиры строительных и отделочных бригад. Возникали летучие совещания. Рыжих убеждал, просил, торопил. Присутствовали и врачи, которые получали от директора приказы — в помощь строителям связаться с таким-то главком, поехать на такой-то склад...

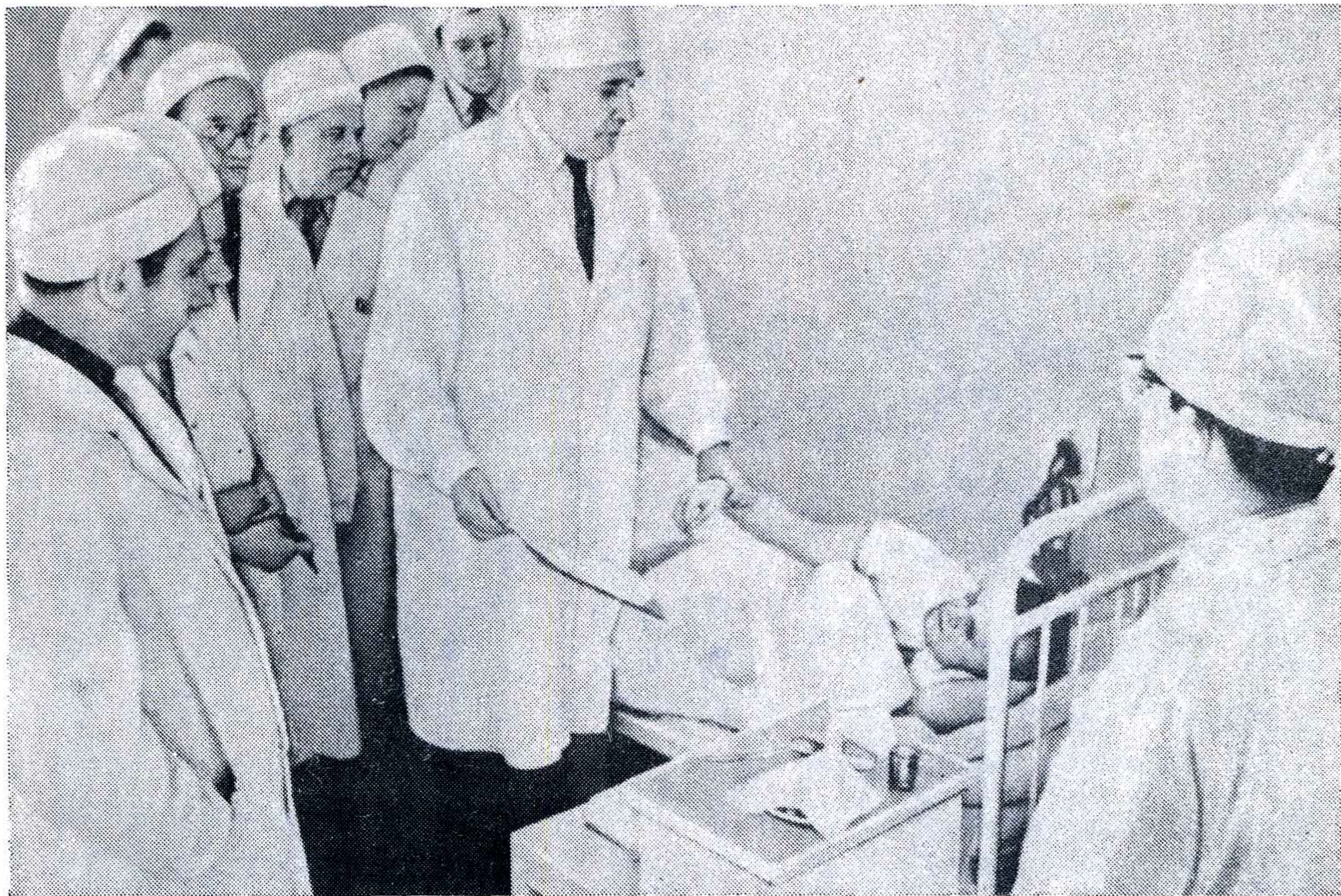
После второй операции надежд на выздоровление уже не оставалось. Больной и сам понимал: дни его сочтены. Но всем навещавшим он продолжал говорить, что чувствует себя лучше и вскоре надеется оставить надоевшую больничную койку.

Умер Александр Наумович Рыжих в клинике 28 октября 1969 года на семьдесят втором году жизни. Похоронили его в Москве, на Ваганьковском кладбище.

А. Н. Рыжих не придумал и не открыл проктологию. Болезни прямой и толстой кишок известны медикам давно, и столь же давно хирурги пытаются лечить их. В 1776 году врач Пиллор в Руане предпринял первую попытку спасти ракового больного с непроходимостью прямой кишки. За следующих шесть десятилетий было проделано почти тридцать операций такого рода. Первое иссечение кишечных свищей тоже относится к XVIII веку. В Лувре хранится обоюдоострый нож с тупой пуговкой на конце, с помощью которого дворцовому цирюльнику Франсуа Феликсу удалось освободить от страданий престарелого Людовика XIV. Этот первый серьезный успех проктологии был оценен поистине по-королевски: венценосный пациент пожаловал своему спасителю замок и назначил годовое жалованье в 40 тысяч франков.

К середине XX столетия проктология как самостоятельная отрасль хирургии существует уже во многих странах Европы, Америки и даже Австралии. В больницах открылись специализированные проктологические отделения. Особой славой пользуется старейший проктологический госпиталь св. Марка в Лондоне, а в США, где существует 12 клиник, возникла даже Международная проктологическая академия.

Рыжих не придумал проктологию, но он дал ей жизнь на нашей земле. Простое копирование? Нет. Ведь на прямой кишке оперировали многие крупнейшие русские хирурги, и в том числе Герцен, Федоров, Холдин, Брайцев, Гальперн (Днепропетровск), Гесси, Напалков. Оперировали они не хуже Рыжиха, и тем не менее именно Рыжих создал советскую проктологию. Почему? Потому что он не удовлетворился результатами своих предшественников. Он разработал совершенно новые, сугубо прок-



тологические методики, предложил приемы, которых они не знали.

По существу, все лечение воспалительных и гнойных проктологических заболеваний в Советском Союзе построено на идеях, рекомендациях и разработках профессора Рыжиха. Его большой вклад именно в этот раздел хирургии, вероятно, связан с тем, что прошлая научная деятельность Александра Наумовича была связана именно с воспалительными реакциями организма. Разработав операции по поводу прямокишечных свищей, геморроя и трещин, Рыжих обратился к еще более сложным разделам проктологии, таким, как рак прямой кишки, язвенные колиты.

...Когда в июне 1962 года в Москве проходил Международный противораковый конгресс, делегаты, кроме прочих документов, получили богато иллюстрированный, с переводом на три языка проспект о лечении в СССР рака кишечника. Среди фотографий, схем и рентгенограмм гости Москвы обнаружили в альбоме карту Советского Союза с намеченными на ней городами, в которых существует проктологическая служба. Таких городов насчитывалось тогда около тридцати. Все руководители этих местных проктологических отделений получили специальные знания на четырехмесячных курсах в клинике, которой заведовал профессор Рыжих.

Строительство новой проктологической лаборатории с клиникой началось в 1966 году. Но первый бой Рыжих выдержал еще раньше, когда решался вопрос о том, где именно строить — рядом с больницей № 67, где находилась старая клиника, или в другом районе города.

«Я должен каждый день, каждый час

Профессор А. Н. Рыжих на обходе (1967 год).

знать, что творится на строительной площадке! Я буду лечить и строить одновременно».

И добился своего. Следующую атаку профессор обрушил на проектантов. В конце концов от первоначального типового проекта остались только общие очертания и количество коечных мест — 220. Все остальное Рыжих перепланировал, переиначил. Александр Наумович собирал у себя дома совещания, на которых будущие хирурги и терапевты — заведующие отделениями растолковывали инженерам, какое помещение им необходимо для того, чтобы наилучшим образом лечить проктологических больных.

Архитекторы «стонали» от рыжиховских требований. Они говорили, что до сих пор ничего подобного им ни видеть, ни проектировать не приходилось. «В этом нет ничего удивительного, — отвечал директор, — мы с вами строим самую удобную для больного, самую функциональную, разумную, самую лучшую в Европе клинику. Вы должны гордиться этим и поменьше спорить». И архитекторы сдавались. Чтобы сделать коридоры и палаты веселее, он добывал цветной пластик и плитки. И торопил, торопил строителей, отделочников, своих учеников, участвовавших в строительной горячке.

«Зачем вы так подгоняете нас? — не понимали прорабы и инженеры. — Ведь и так этакий домину построили вам за три года».

«А надо скорее, — бросал Рыжих. — У меня мало времени».

Времени оставалось действительно в обрез. Но как подлинный стайер, бегун на длинные дистанции, он вышел на последнюю финишную прямую в хорошем темпе, задышавшись, но не теряя веры в победу.



Американский художник Джон Синглтон Копли. «Уотсон и акула». 1778 г. (Бостонский музей).

ВНИМАНИЕ, АКУЛЫ!

С той поры, как человек дерзнул выйти в открытый океан, он считает акулу своим злейшим врагом.

Бесчисленные рассказы об акульих злодеяниях, загадочные истории и легенды, где правда тесно сплелась с фантазией, окружили акул ореолом таинственности, закрепив за всем их родом репутацию ненасытных убийц. Но справедливости ради надо признать, что из всего многочисленного акульего племени, насчитывающего около 350 различных видов, в преступных деяниях против людей повинны весьма немногие.

Кандидат медицинских наук В. ВОЛОВИЧ.

Первой в списке акул-людоедов стоит большая белая акула. Нет равных по силе и кровожадности этой «царице царей океана», прозванной белой смертью. Немало жертв на совести могучей тигровой, чья твердая, как броня, шкура исчерчена темными полосами, как у тигра (отсюда и ее название). Под стать ей акула-молот, уродливое чудовище с плоской головой, разделенной на две доли, словно рога, с крохотными глазками, сверкающими на их концах.

Не менее опасны для человека стремительная красавица мако, неукротимая в атаке, упорная в защите — мечта спиннингистов-рыболовов всего мира, и медлительная, но хищная бычья акула, прозванная

«морским мусорщиком» за любовь к отбросам; серо-коричневая песчаная с длинными, тонкими, как кинжалы, зубами, загнутыми внутрь, и стройная, изящная голубая, с узкими плавниками, шиферно-голубой спиной и ослепительно белым брюхом. Под подозрением находятся и апатичная белоперая, чьи плавники окантованы белыми полосами, коварная лимонная и даже морская лисица, чей хвост, похожий на огромную сверкающую косу, приводит в трепет рыбаков. Впрочем, весьма сомнительно, чтобы у пловца, заведявшего акулу, возникло особое желание выяснить, к какому семейству она принадлежит, кровожадна она или вполне безобидна. Вероятно, стоит принять на веру утверждение

знатоков, что любую акулу длиной больше метра надо считать опасной для людей.

Но часто ли они нападают? Оптимисты считают, что вероятность быть убитым молнией гораздо больше, чем быть съеденным акулой, а попасть под автомобиль, гуляя по улицам большого города, значительно проще, чем в пасть акуле, купаясь в океане. И тем не менее в различных частях света ежегодно десятки людей оказываются жертвами хищниц. Официальная статистика утверждает, что в мирное время от нападения акул гибнет от сорока до трехсот человек в год. А неофициальная? Кто знает, сколько из тех несчастных, кто бесследно исчез после кораблекрушений, нашел свою смерть в зубах акулы!

Где только не нападали акулы на людей! Далеко в океане и у самого берега на мелководье, в синеватой глубине у подножия рифов и на залитом солнцем песчаном дне. Они атаковали свои жертвы в шторм и тихую, безветренную погоду, днем и ночью. Лишь одно условие оставалось неизменным: температура воды. Акулы предпочитают только теплую, с температурой не ниже 21 градуса. Инциденты с акулами в более холодных водах — редкие исключения. Из 790 случаев нападений, изученных доктором Л. Шульцем, только три произошли в воде с температурой 18 градусов.

Почему акула вдруг становится агрессивной? Биологи считают, что наиболее вероятная здесь причина — голод.

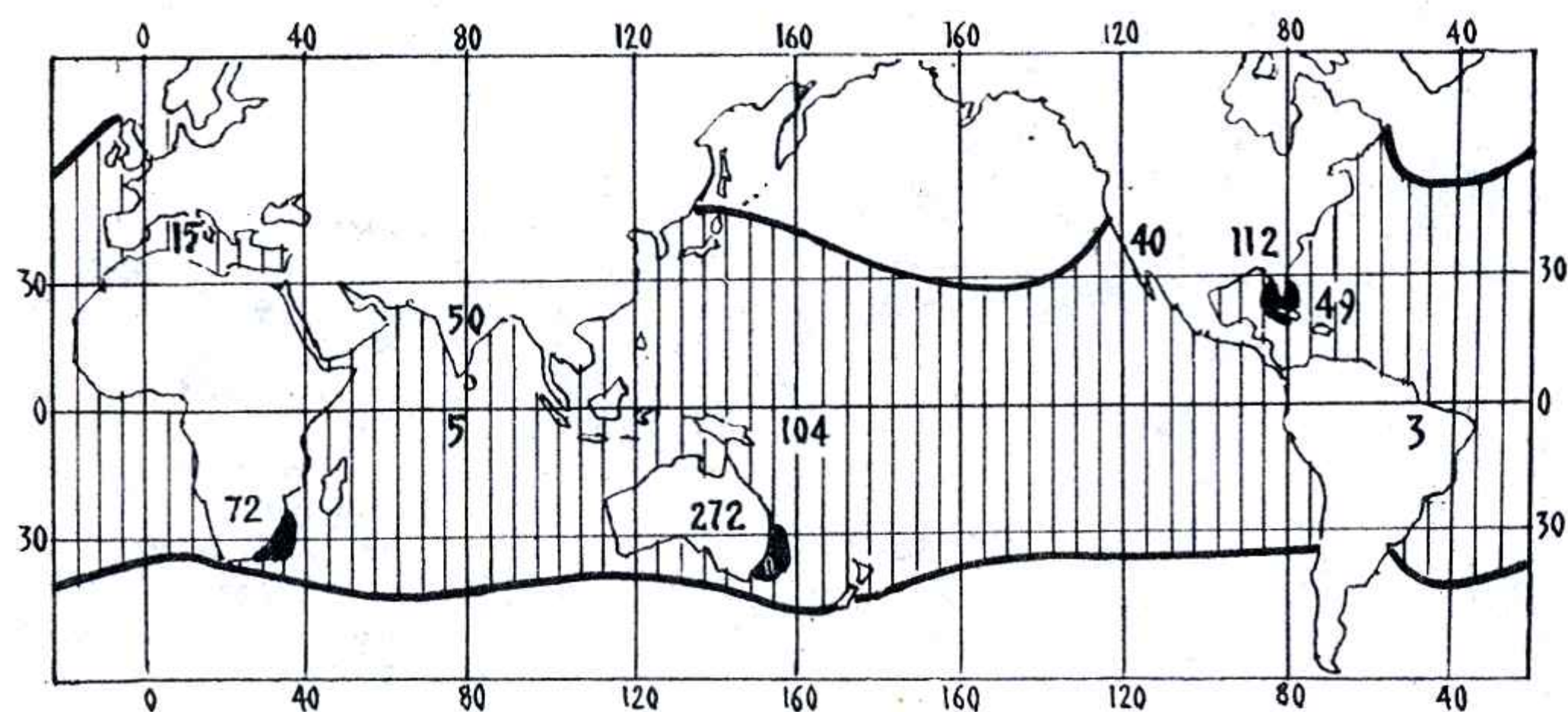
Если обычная пища акулы — рыбы, омары, тюлени и другие обитатели вод, с которыми хищница справлялась без особых усилий, — почему-либо исчезает, она в голодном ослеплении нападает на любого встречного — будь то человек или кашалот. Впрочем, издавна сложившееся мнение о неимоверном аппетите акул оказалось ошибочным. Американский биолог Эжени Кларк выяснила, что акула ест относительно немного: количество пищи, съедаемой акулой за неделю, не превышает 3—14 процентов ее собственного веса. И в то же время неразборчивость акулы во вкусах просто удивительна. Чего только не находили в акульих желудках: консервные банки и почтовые посылки, подковы и дамские шляпы, ручные гранаты, поплавки от сетей и даже примус. Однажды у берегов Сенегала в брюхе тигровой акулы обнару-

жили туземный барабан тамтам весом в добрые семь килограммов. Во время второй мировой войны в желудке акулы, успевшей похозяйничать на затонувшем японском эсминце, американцы нашли секретный шифр.

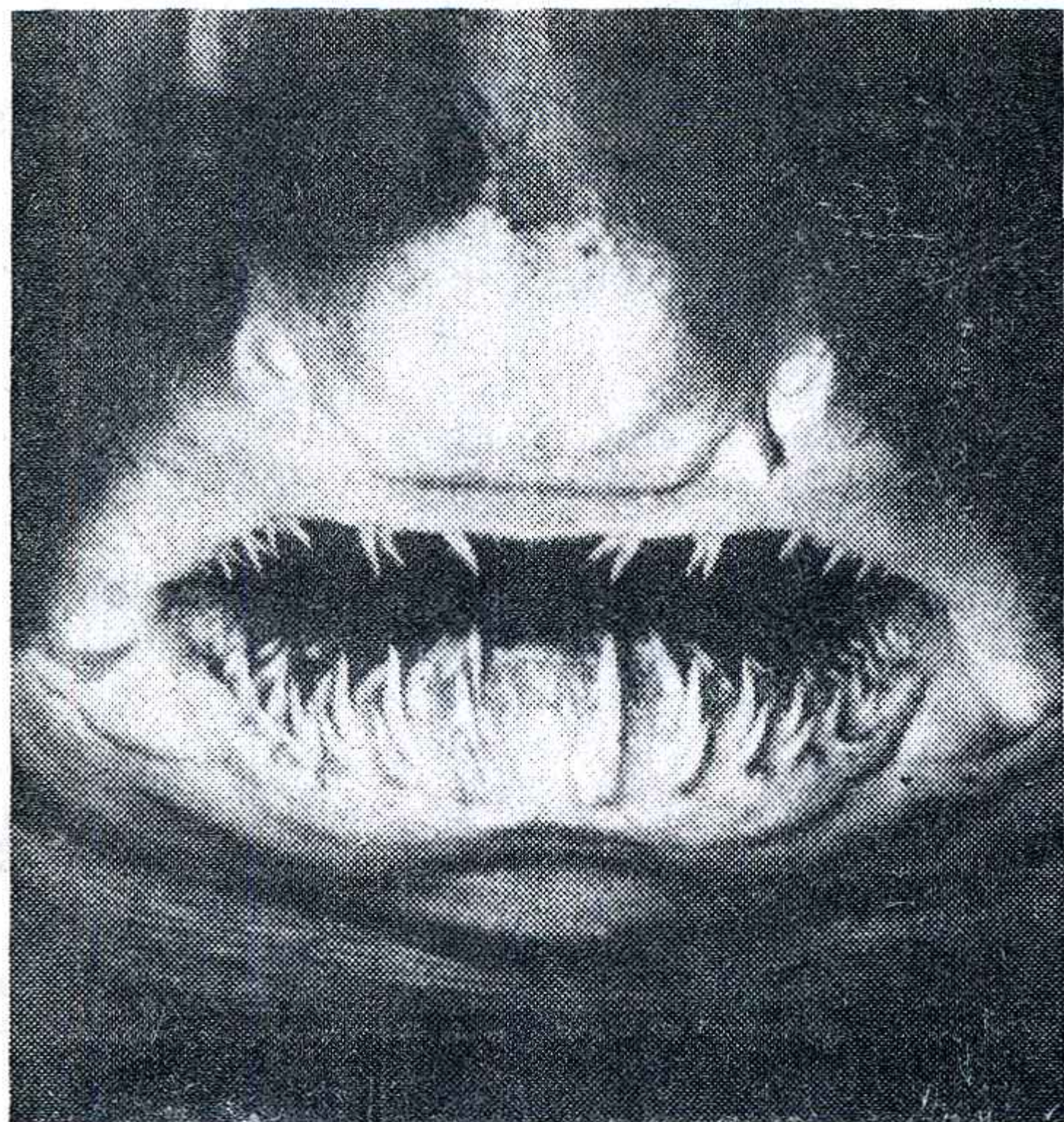
Многое в поведении акул остается непонятным: то они равнодушно скользят мимо беспомощного, истекающего кровью пловца, то устремляются в атаку на вооруженного аквалангиста, не оставляя ему ни единого шанса на спасение. То они спокойно проплывают рядом с куском окровавленного мяса, то остервенело накидываются на тряпку, пропитанную мазутом.

Кажется, что акула впадает порой в какое-то необъяснимое бешенство — «пищевое безумие», как его назвал профессор Перри Жильберт. В слепой ярости набрасывается она на любой предмет, лежащий на ее пути, будь то лодка, ящик, плавающее бревно, пустой бидон или клочок бумаги. Эта всепоглощающая злоба чем-то напоминает состояние, называемое малайцами «амок» — «припадок бессмысленной, кровожадной монomanии, которую нельзя сравнить ни с каким другим видом алкогольного отравления», — так определил это состояние Стефан Цвейг. Но вот прошел этот странный припадок, и акула как ни в чем не бывало спокойно возвращается к своим товаркам.

Обычно же акула весьма осмотрительна, и, встретив незнакомый предмет, она будет подолгу кружить неподалеку, выясняя, не опасен ли он. Но чем больше проникается она уверенностью в своей силе и превосходстве, тем быстрее суживаются круги. Акула готовится к атаке. Ее грудные плавники опускаются вниз под углом шестьдесят градусов, нос чуть приподнимается, горбится спина. Ее напряженное тело и голова двигаются взад и вперед одновременно с движением хвоста (лишь однажды смельчаку-оператору удалось заснять этот момент на пленку, и это едва не стоило ему жизни). Затем следует могучий рывок вперед, и акула хватается за свою жертву. Но иногда акула с налету наносит своей жертве удар рылом. Может быть, этим она лишней раз проверяет, съедобен ли предмет, может быть, хочет оглушить добычу?



Штриховкой обозначена зона обитания опасных для человека акул. Цифры — число зарегистрированных до 1963 года случаев нападения акул на человека в данном районе (по Гильберту). Наиболее опасные зоны зачернены.



Так выглядит страшная акуля пасть.

Природа наделила акул идеальным инструментом для убийства.

Их челюсти, усаженные частокотом зазубренных по краям треугольных зубов, обладают огромной силой. Четырехметровая акула может начисто отхватить ногу, а шестиметровая без труда перекусывает человека пополам. В зависимости от вида в пасти акулы насчитывается от двадцати до нескольких сотен зубов. Они расположены в пять, шесть, а иногда и в полтора десятка рядов и заменяются, словно патроны в барабане револьвера: стоит передним выпасть, как задние занимают их место. Недаром акулю челюсть называют «револьверной».

Биологам Лернеровской морской лаборатории в океанариуме на Бимини (Багамские острова) удалось измерить мощь акульных челюстей. Десять суток они морили голодом тигровую акулу, и когда хищница буквально обезумела от голода, ей вместо мяса бросили специальный динамометр. Это был алюминиевый цилиндр, в котором

между внешней оболочкой и стальными обоймами поместили шарики из нержавеющей стали. Приманкой служило специальное пластмассовое покрытие. Акула набросилась на добычу. Челюсти ее стиснули динамометр с силой в сотни килограммов.

Нападая, акула сначала вонзает в тело жертвы зубы нижней челюсти, словно насаживая ее на вилку. Зубы верхней челюсти, выдающейся вперед, благодаря движениям головы и вращательным движениям тела, как ножи, кромсают ткань, нанося ужасные раны. Вот почему так высок процент смертельных исходов акульных атак. По сообщению доктора Л. Шульца, из 790 известных ему случаев нападения 408 окончились гибелью людей.

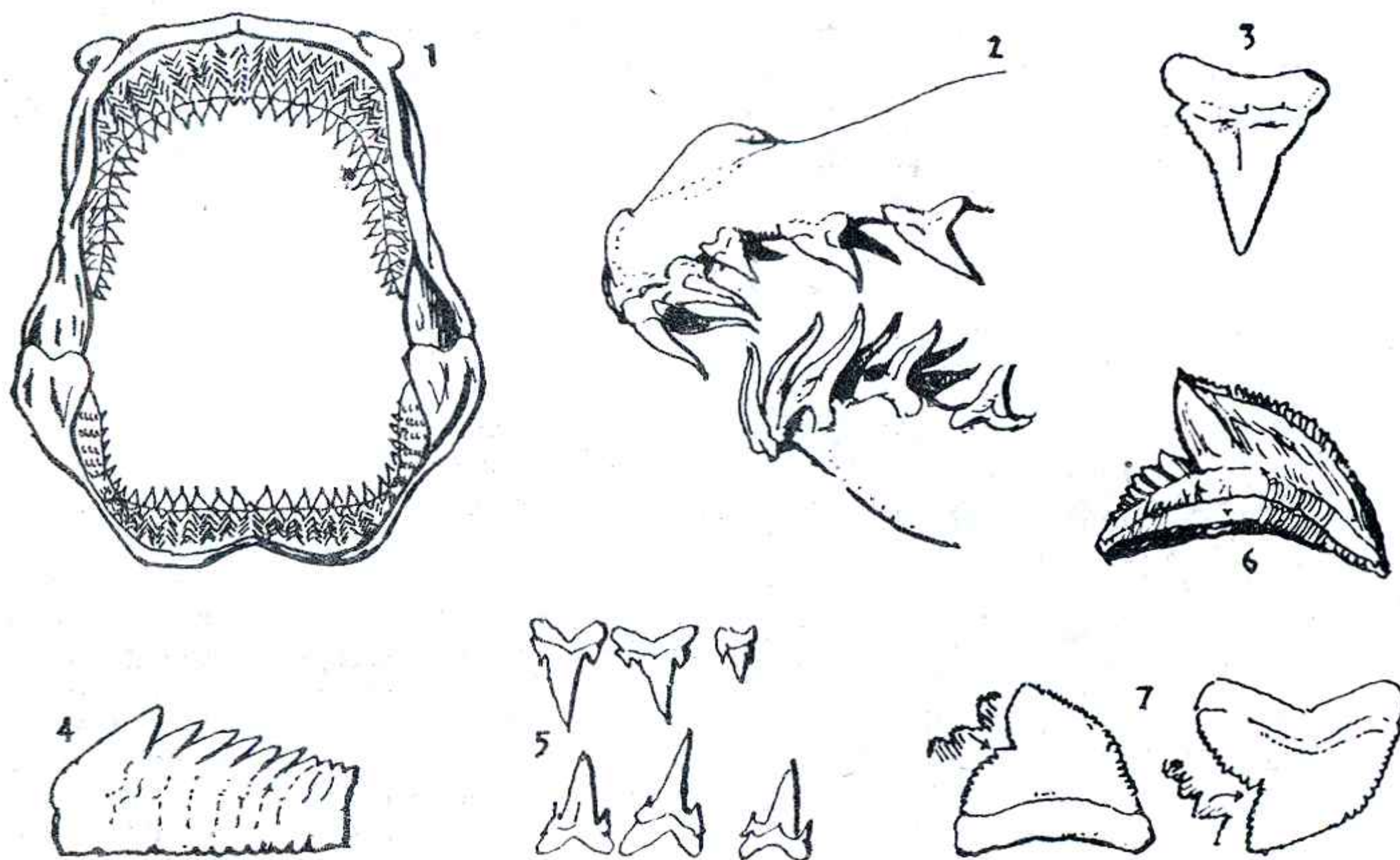
Но порой даже незначительные раны, нанесенные акулой, вели к трагическому концу — человек погибал от заражения крови. Оказалось, что акулю пасть населяют целые полчища невидимых убийц — гемолитических стафилококков.

Многие специалисты считают, что ведущую роль, определяющую поведение хищницы, играет обоняние.

Огромные обонятельные доли в мозгу акулы объясняют поразительную ее способность распознавать запахи на большом расстоянии. Акула может определить присутствие посторонних веществ в воде в концентрации один на несколько миллионов. Ее плоская книзу морда с широко открытыми ноздрями, выдвинутыми далеко вперед, воспринимает бесчисленные запахи моря, помогая найти дорогу к пище, даже если она находится «за тридевять земель».

В 1961 году на X Тихоокеанском конгрессе А. Тестер сообщил, что акулы различных видов — белые, тигровые, молот, — даже лишенные зрения, чутко реагируют на брошенные в бассейн куски рыбы, на ничтожные количества бесцветного экстракта из них и даже на воду из другого бассейна с рыбами.

Чтобы оценить роль обоняния, сотрудники Лернеровской морской лаборатории по-



Типы акульных зубов: 1 — челюсти пилозубой акулы (вид сзади); 2 — зубы акулы мако; 3 — зуб белой акулы; 4 — эти зубы принадлежат акуле, которая относится к семейству гребнезубых; 5 — зубы сельдевой акулы; 6—7 — такими зубами с пилообразными краями наделила природа тигровую акулу.

местили в бассейн трехметровую лимонную акулу, а затем, когда гостя несколько освоилась в новом жилище, опустили в воду холщовый мешок, набитый кусками мяса. Акула охотно слопала гостинец. Второй мешок, опущенный в противоположном углу бассейна, постигла та же участь. Тогда акуле предложили третий, такого же цвета и величины, но на этот раз с камнями. Акула примчалась на всплеск, но, мигом распознав обман, удалилась.

На следующий день акулу осторожно вытянули из воды сетью. Один из участников эксперимента вооружился специальным пистолетом, заряженным сильным анестезирующим веществом. Препарат ввели прямо в жабры. Как только акула заснула, ноздри ей закупорили ватными тампонами и отпустили на все четыре стороны. Вскоре подопытная пришла в себя, но поведение ее заметно изменилось. Акула двигалась как-то растерянно, беспомощно, но лишь только тампоны удалили, как все вернулось на свои места. Мясо было немедленно проглочено, а мешок с камнями снова презрительно отвергнут.

Впрочем, если отключали даже одну ноздрю, то и это осложняло акулью жизнь. Стоило закрыть ей левую ноздрю, как акула начинала упорно кружить по часовой стрелке; закрывали правую, и она устремлялась против часовой стрелки, несмотря на все усилия исследователей заставить ее переменить направление. На основании этих экспериментов доктор Джон Паркер из Гарвардского университета предположил, что для точной локализации цели акулам требуются обе ноздри. Если это так, то наблюдавшееся не раз влияние акулы из стороны в сторону при подходе к добыче вполне объяснимо: чувствуя запах с одной стороны, акула уклоняется в эту сторону до тех пор, пока другая ноздря не начинает его хорошо улавливать.

Немаловажная роль в поведении акулы принадлежит зрению. Правда, акулы довольно близоруки, совершенно не разбираются в красках и на большом расстоянии мало полагаются на свои глаза. Однако чем ближе к цели, тем быстрее нарастает значение этого органа чувств. Конечно, сила и направление течений, прозрачность воды и освещенность оказывают свое влияние, но в момент непосредственной атаки, то есть за три—пять метров, глаза становятся главным органом, руководящим действиями акулы.

Как известно, глаз животных имеет световоспринимающие клетки двух типов: колбочки и палочки. Колбочки обеспечивают дневное зрение, от них зависят острота зрения и способность глаза различать цвета. Палочки отвечают за «ночное» зрение. В процессе многовековой адаптации (приспособления) к условиям малоосвещенной среды глаза акулы приобрели определенные особенности. Профессор Перри Жильберт, исследовав орган зрения некоторых видов акул, установил, что у большинства из них в сетчатке глаза либо вовсе нет колбочек, либо содержатся они в ми-

зерном количестве (после этого не приходится удивляться, что акулы совсем не разбираются в красках). Зато палочек в сетчатке изобилие, благодаря этому глаз имеет очень высокую чувствительность. Эта чувствительность усиливается с помощью особого зеркалоподобного слоя из кристаллов гуанина, выстилающего сетчатую оболочку глаза. Свет, входящий в глаз, отражаясь от него, словно от зеркала, обратно в сетчатку, повторно раздражает зрительные клетки. Поэтому даже при самом тусклом освещении акула великолепно различает не только объект, но и малейшее его движение.

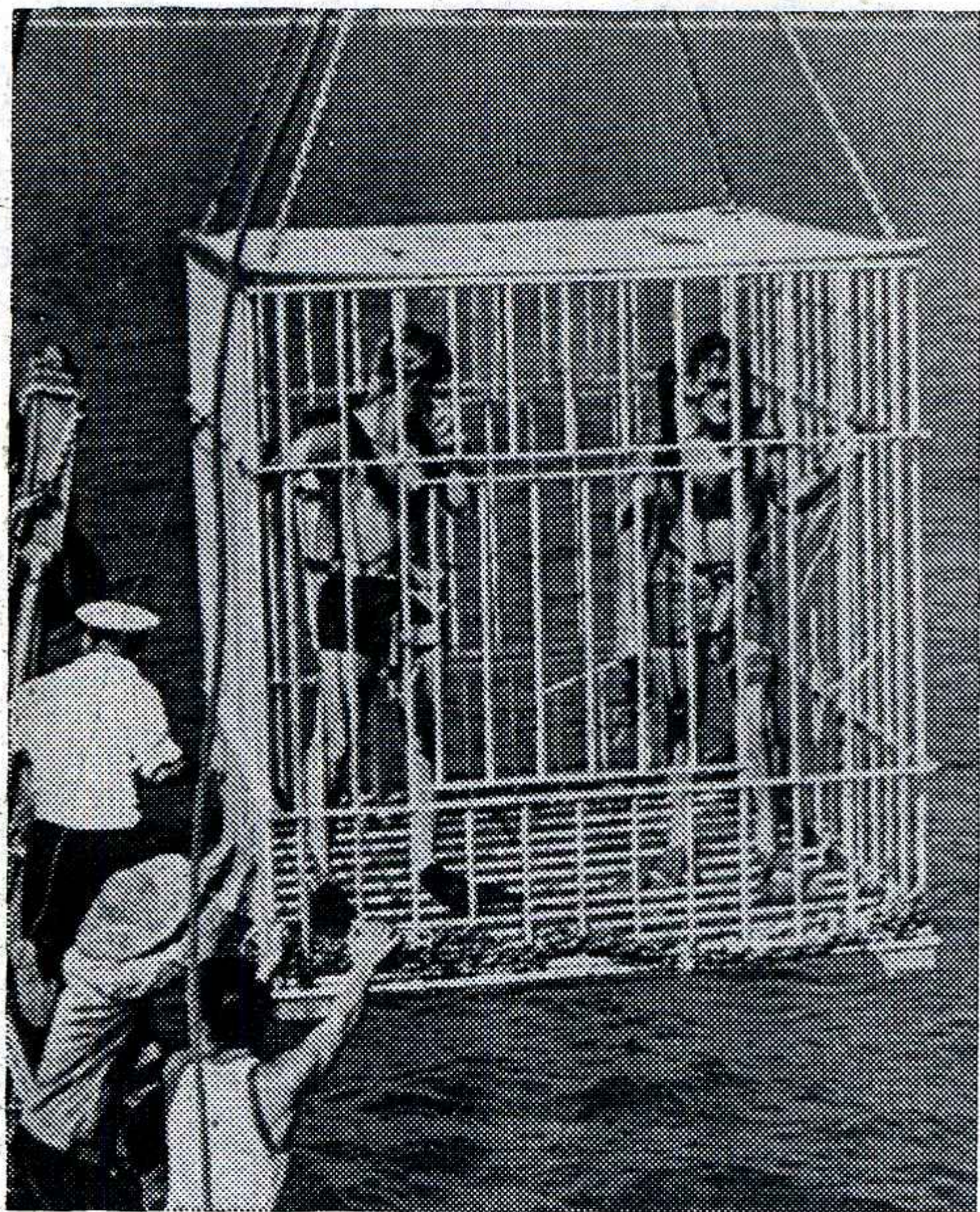
Хотя акула не различает окраску предметов, тем не менее она отлично реагирует на их яркость и контрастность.

На эту особенность акульего зрения еще пятьдесят лет назад обратил внимание знаменитый охотник на акул Р. Янг. Отлавливая хищниц у берегов Австралии, он заметил, что сети белого цвета всегда были полны добычи, в то время как голубые и зеленые, как правило, оставались пустыми.

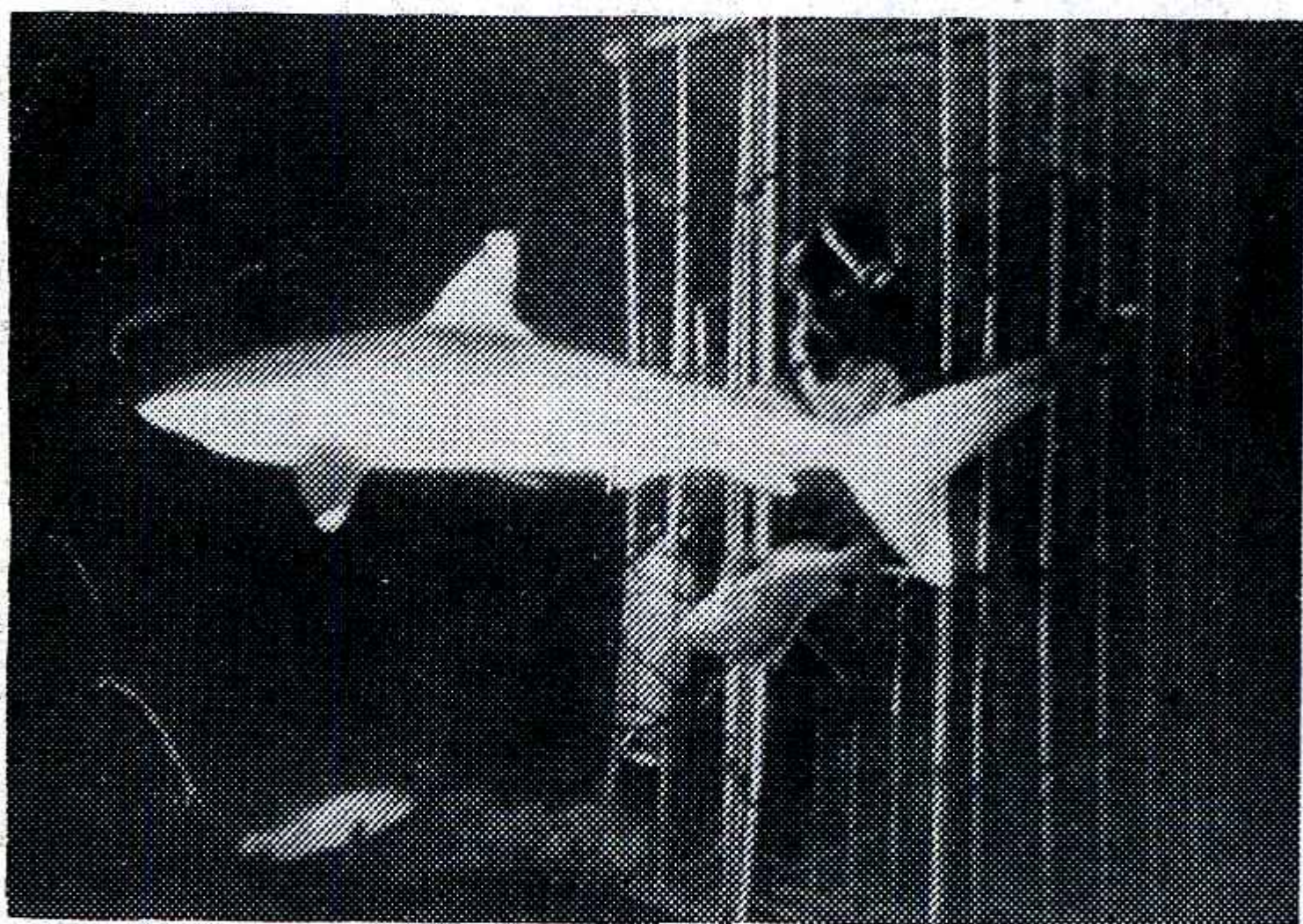
Не случайно негры-ныряльщики на Антильских островах перед спуском в воду тщательно чернят ступни и ладони, которые у них значительно светлее, чем остальная кожа. Водолазы с западного берега Флориды всем расцветкам гидрокостюмов предпочитают черный. Конрад Лимбо, большой знаток акул, отмечал, что тигровые и белые акулы значительно чаще нападали на людей, обутых в зеленые ласты, и проявляли полное равнодушие к черным и темно-коричневым. Эта черта характера акул хорошо известна австралийским купальщикам. Поэтому прежде, чем войти в воду, они оставляют на берегу все яркие блестящие предметы — кольца, браслеты, бусы, серьги.

Однажды, чтобы определить, насколько хорошо разбирается лимонная акула в форме и яркости предметов, в бассейн опустили большой светлый квадрат. Акула ткнулась в него мордой и была тотчас же вознаграждена сочным куском мяса. Опыт повторили, но квадрат на этот раз заменили ромбом. Подопытная приблизилась к нему, однако вместо мяса она получила сильный удар палкой по рылу. К удивлению исследователей, условный рефлекс у акулы выработался довольно быстро, через несколько сеансов она твердо усвоила суть дела и, охотно подплывая к белому квадрату, совершенно перестала обращать внимание на ромб, суливший ей одни неприятности. Так же быстро акула научилась отличать красный квадрат от белого и черного, определяя их по яркости.

Эта особенность акульего зрения весьма беспокоит конструкторов морского спасательного снаряжения. Ведь спасательные лодки, плоты и жилеты изготавливаются из материалов самой броской раскраски — красной, желтой, оранжевой. На голубом



С помощью такой клетки (фото вверху), опускаемой на глубину, Жак Кусто и его коллеги изучали поведение акул (фото внизу).



фоне океанской воды ярко окрашенное снаряжение заметнее для поисковых самолетов. Но коль скоро яркие предметы привлекают хищниц, значит, никто не может гарантировать, что акулы оставят в покое спасательную лодку, а прорвать зубами тонкую прорезиненную ткань — для них сущий пустяк!

И вот как-то ранним летним утром от флоридского берега отчалила странная флотилия. Впереди, урча мотором, двигался небольшой катер, а следом за ним на буксире тянулся целый караван спасательных лодок, плотов, манекенов, одетых в разноцветные надувные жилеты. Наконец катер застопорил ход и остановился. Неподалеку от него на глубине двух метров завис серый металлический шар подводной лаборатории «море-море». Сквозь ее широкие иллюминаторы хорошо было видно пространство, где предстояло развернуться действию. Наблюдатели приготовили кинокамеры. Чтобы привлечь акул, в воду бросили кашку из мяса.

Ждать пришлось недолго. Привлеченные ароматом угощения, хищницы примчались со всех сторон. С каждой минутой компания подопытных увеличивалась. Правда, вели они себя по-разному. Голубые то собирались стаями по тридцать — сорок штук вблизи катера, то кружили хоровод у капсулы подводной лаборатории. Время от времени одна-две из них отделялись от общей стаи, насакивали на лодку или жилет и, куснув, улепетывали прочь. Мако вели себя иначе. Они вылетали из глубины, словно торпеды, и на полном ходу набрасывались на сверкавшее под лучами солнца цветастое снаряжение. Уже с десятков жилетов, разорванных в клочья, колыхалось на поверхности воды, а хищницы так же неумолимо атаковали все, что было окрашено в желтое и красное. Черные лодки и жилеты акулы просто не замечали.

Эти и подобные им эксперименты заставили серьезно задуматься специалистов: не надо ли подводную часть лодок и плотов окрашивать в черный цвет?

Природа наделила хищницу органом, позволяющим улавливать на большом расстоянии малейшие колебания воды, вызванные бьющейся рыбой, падением тяжелых предметов, взрывами и так далее.

Не случайно акулы всегда появляются у места происшествия во время морских катастроф. Этот чувствительный орган — своеобразная комбинация сонара и радара — латеральная линия. Он состоит из тончайших каналов, лежащих почти под кожей по обеим сторонам тела акулы. Вдоль них тянутся пучки нервных узлов-ганглиев, из которых в полость каналов, заполненную жидкостью, входят структуры, напоминающие волоски.

А есть ли у акул слух? Многие биологи были убеждены, что акулы начисто лишены способности воспринимать подводные звуки, утверждая, что латеральная линия заменяет и вполне компенсирует упущение природы. Один из исследователей, Дональд Нельсон, не разделял эту точку зрения. Но как доказать обратное? Решение возникло неожиданно. Поскольку раненая рыба издает звуки, следовательно, можно записать их на магнитофонную ленту, а затем воспроизвести в воде. Если акулы способны слышать, то они не могут остаться равнодушными. Исследователь так и поступил. К магнитофону подключили маленький репродуктор, надежно спрятанный в водонепроницаемую оболочку, и опустили его под воду. Нажата кнопка, завертелись катушки, и «крик» раненой рыбы огласил окрестности рифа, где давно уже никто не видел акул. Прошла минута-другая, и вот там, где белое подножие рифа исчезало в сине-черной глубине, мелькнула расплывчатая тень, и через мгновение огромная тигровая акула предстала перед взорами исследователей. Она шла прямо к репродуктору. Приблизившись почти вплотную к странному белому ша-

рику, издававшему столь милые ее сердцу звуки, она остановилась, словно прислушиваясь. За ней пришли еще четыре. Опыт повторяли снова и снова, и акулы каждый раз охотно приплывали, привлеченные рыбьими «криками».

Акулы обладают еще одним органом чувств, назначение которого долгое время оставалось неясным. В 1663 году знаменитый итальянский анатом Мальпиги обнаружил на передней части головы акулы, особенно в области рыла, множество крохотных отверстий, напоминающих поры. Они вели в тонкие с расширением на конце трубки-ампулы, выстланные изнутри клетками двух видов — слизистыми и чувствительными. Эти странные образования были детально исследованы и описаны в 1678 году Стефано Лорензини. Их и назвали его именем. Одни ученые предполагали, что с помощью этого органа акула определяет изменения солёности воды; другие утверждали, что ампулы Лорензини — своеобразный глубиномер, реагирующий на колебания гидростатического давления; третьи считали, что функция ампул ограничена восприятием температуры.

В 1962 году Р. В. Мюррей высказал мысль: ампулы — необычайно чувствительный орган электрорецепции, улавливающий изменения электрического поля в окружающей воде величиной в одну миллионную вольт на сантиметр. С. Дичграф решил проверить правильность идеи Мюррея с помощью простого, но оригинального опыта. Если в воду опустить металлическую пластину, рассуждал он, то напряженность электрического поля изменится. Коль скоро акулы могут улавливать эти изменения, значит, это скажется на их поведении. Так он и поступил. В аквариум с акулами ввели длинную металлическую пластину, и акулы явно «занервничали». К появлению стеклянной пластины они остались безразличными. Снова опустили металлическую пластину, и опять акулы стали проявлять беспокойство. Мюррей был прав!

Дальнейшие исследования привели ученых к заключению, что ампулы Лорензини — орган чувств, реагирующий на самые различные раздражители: температуру, солёность, гидростатическое давление и, наконец, изменение электрического поля. Весьма вероятно, что с помощью ампул акула на последнем этапе атаки, то есть за несколько сантиметров от цели, по электрическим импульсам, испускаемым биологическим источником, определяет характер добычи.

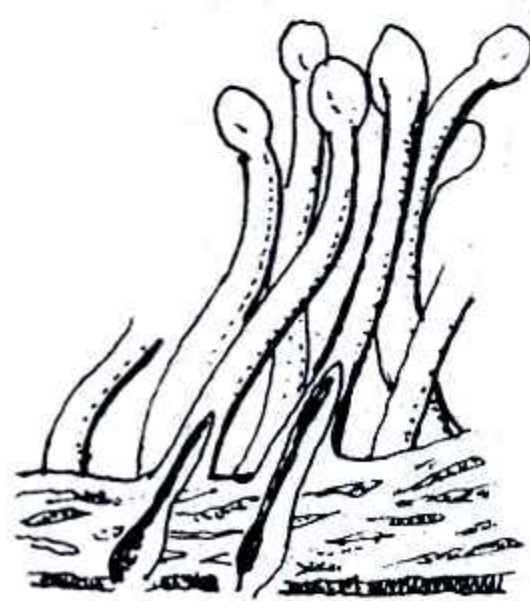
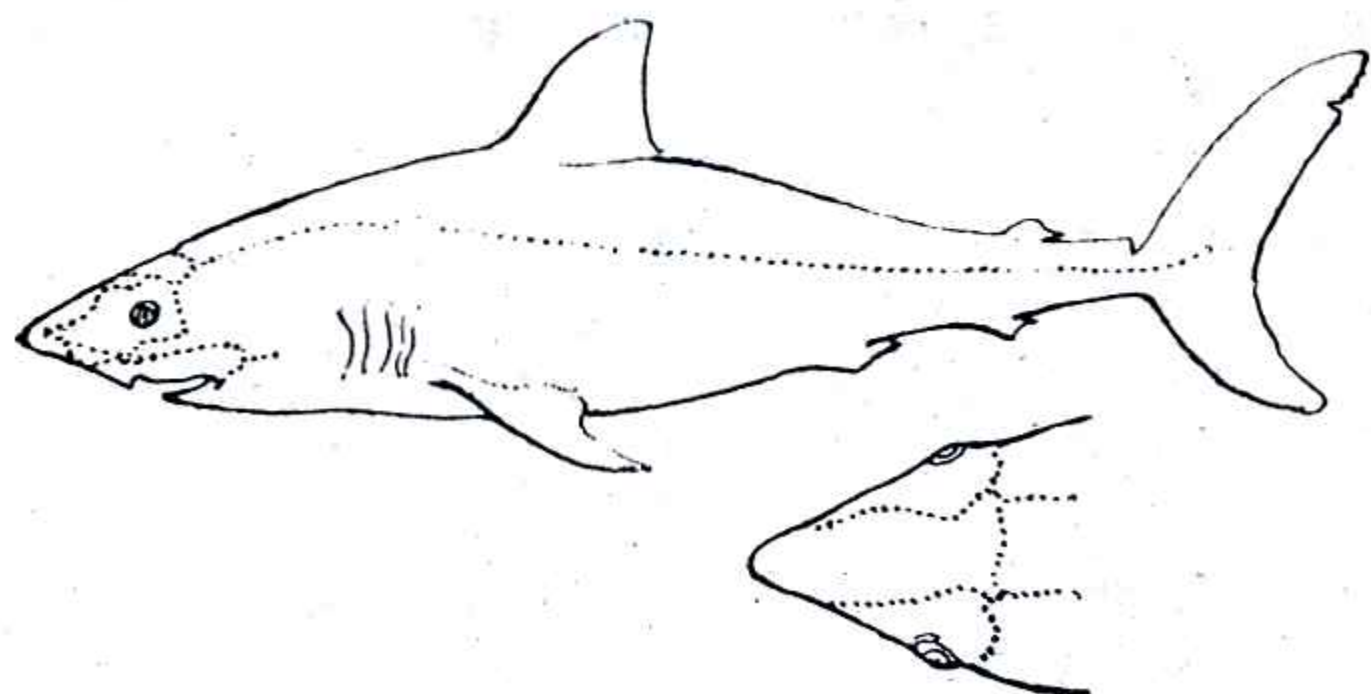
Несмотря на то, что наши знания об акулах год от года становятся все более подробными, характер этих хищников во многом еще остается загадкой.

«Никогда не известно, что акула намерена предпринять», — гласит правило подводных пловцов, и с ним согласно большинство специалистов. «В результате моих встреч с акулами, — свидетельствует Жак Кусто, — а их было более ста, и встречался я с самыми разными видами, я вывел два заключения: первое — чем ближе мы знакомимся с акулами, тем меньше о них знаем, и второе — никогда нельзя предугадать, что сделает акула».

Вот один из вопросов: если акула, повстречавшаяся вам на пути, настроена агрессивно, можно ли заставить ее отказаться от своих первоначальных намерений? Биологи отвечают: «Да». Давно замечено, что акулы обычно осторожны и довольно трусливы. Они нередко подолгу ходят вокруг облюбованного предмета и не станут атаковать, прежде чем не убедятся, что объект нападения — существо, уступающее им в силе. Значит, надо «убедить» акулу в своем превосходстве. Дать ей понять, что она имеет дело с активным, сильным противником, готовым к решительной борьбе. Если же человек выглядит беспомощным, беспорядочно барахтается, словно раненая рыба, хищница обязательно перейдет в наступление.

Памятки, руководства для моряков и летчиков, инструкции для подводных пловцов и охотников пестрят многочисленными советами: отпугните акул обманным движением, соедините ладони рук и сильно хлопайте ими по воде, пускайте пузыри. Ганс Хасс, известный подводный охотник, в своей книге «Мы выходим из моря» писал: «Мы сделали открытие, что подплывающих акул можно отпугнуть с близкого расстояния криком под водой».

Кусто и Дюма не слишком волновались, когда заметили направляющуюся к ним большую серую акулу. Однако попытки напугать ее ни к чему не привели. Акула приближалась: «Мы с Дюма лихорадочно рылись в памяти, пытаюсь найти средство отогнать акулу. «Надо бурно жестикулировать», — советовал один деятель службы спасения на водах. Мы замахали руками. Серая и бровью не повела. «Их можно напугать, пуская пузыри воздуха», — наставлял нас знакомый водолаз. Дюма выждал, когда акула окажется совсем близко, и сделал энергичный выдох. Никакого впечатления.



Латеральная линия акулы (изображена пунктиром) — своеобразная комбинация радара и сонара.

Справа на рисунке — тельца Лорензини — чувствительный орган, реагирующий на температуру и солёность воды, гидростатическое давление, изменение электрического поля.

«Кричите во всю глотку!» — поучал Ганс Хасс. Мы орали до хрипоты. Акула, казалось, оглохла. «Стоит акуле глотнуть уксуснокислой меди, и она поспешит удалиться на почтительное расстояние», — утверждал один офицер военно-воздушных сил. Наша приятельница, не сморгнув глазом, пересекла отравленную воду и смотрела на нас спокойным, оценивающим взглядом».

Как известно, это подводное приключение закончилось благополучно.

Справиться с акулой в ее родной стихии — дело действительно нелегкое, но бросить вызов акульей стае — для этого нужно особое мужество и бесстрашие.

Охота на рыб с копьем была любимым занятием фиджийцев Джозатеки Тонизау и Муаиры Навити. У кораллового рифа, который виднелся в пяти милях от берега, рыбы всегда было в изобилии. Вскоре они уже взбирались на шершавую, источенную волнами вершину рифа. Вокруг мелькали черные точки плавников, разрезавших воду. Океан кишел рыбой. Друзья улеглись на живот и, натянув маски, опустили головы в воду, высматривая добычу. Время от времени то один, то другой бесшумно соскальзывал в воду, держа наготове длинное тонкое копье. Они так увлеклись охотой, что не заметили, как подкралась акула. Пронзив копьем сверкающую красками корифену, Муаира вынырнул на поверхность и, держась одной рукой за край рифа, другой стал снимать с наконечника трепещущую рыбу. И в этот момент акула вцепилась ему в ногу. Муаира успел выскочить из воды и упал навзничь.

Из рваной раны хлестала кровь. Джозатеки сорвал набедренную повязку и что есть силы перетянул ногу чуть выше колена. Кровотечение уменьшилось, но Джозатеки понимал, что лишь быстрая помощь врача может спасти жизнь другу. Но как добраться до берега? Привлеченная запахом крови, вокруг рифа собралась целая стая нетерпеливых хищниц. И все же Джозатеки решился. Взвалив на спину искалеченного друга, он смело опустился в воду и тяжело поплыл, оставляя позади себя кровавый шлейф. Акулы не отставали. Отбиваясь копьем от наседавших хищниц, Джозатеки медленно продвигался вперед. Сорок пять минут продолжалось это испытание смертью. И человек победил. Жизнь Муаиры была спасена. Месяц спустя под торжественный бой барабанов губернатор вручил отважному фиджийцу Джозатеки Тонизау «Медаль Георга».

Шла вторая мировая война. И вот в разгар военных операций на Тихом океане у американцев неожиданно появился новый враг. Это был страх перед акулами.

Он, словно эпидемия, мгновенно распространился среди солдат и матросов экспедиционных войск, «разлагая, — по свидетельству Бюллетеня ВВС США, — моральный дух армии». Положение стало настолько серьезным, что президент Соединенных Штатов Рузвельт распорядился немедленно приступить к разработке средств

против акул. Исследования возглавил руководитель Морской лаборатории во Флориде В. Дуглас Бурден. Группа ученых из Вудс-Холмского океанографического института приступила к работе. Одно за другим были испробованы 78 различных веществ: красителей, химических раздражителей, отравляющих газов. Акулы порой дохли, не выдержав действия ядовитых снадобий, однако отпугиваться они никак не желали.

В бесплодных поисках проходила неделя за неделей. Но однажды поутру один из сотрудников, взволнованный, влетел в лабораторию: «Мы бьемся в поисках этого проклятого препарата, ищем его за тридевять земель, а он находится у нас под самым носом. Акулы, обыкновенные дохлые акулы и есть то средство, из-за которого мы все потеряли сон и покой!»

Действительно, как раньше это никому не пришло в голову. Ведь многим биологам и морякам было давно известно, что акулы не только воротят нос от мяса своих дохлых товарок, но и вообще стараются держаться от него подальше. Стало быть, в гниющем мясе акулы и содержится то самое вещество, которое может отпугивать хищниц.

Химики без труда выяснили, что этот загадочный препарат всего-навсего уксуснокислый аммоний. Именно он отпугивает акул, раздражая их обоняние.

Может быть, одновременно воздействовать на глаза акулы, поскольку вблизи от цели она руководствуется в первую очередь зрением? Ведь не случайно акулы обходят стороной спрутов, каракатиц и других моллюсков, вооруженных «бомбой» с чернильной жидкостью.

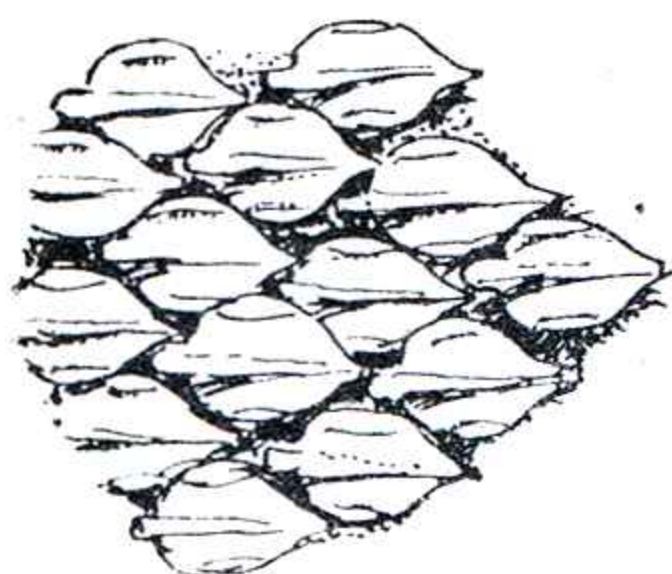
Решено было создать порошок из двух компонентов — уксуснокислой меди и сильного красителя нигрозина. Первый, разлагаясь в воде, образовывал уксусную кислоту, отбивавшую акулам аппетит, второй, создавая черное облако, скрывал человека от акулих взоров.

Итак, порошок, получивший громкое имя «истребитель акул», был готов. Оставалось выяснить, как относятся к нему сами акулы. В океанариуме действие репеллента выглядело весьма эффектно. Хищницы улепетывали прочь, лишь только в воду бросали пакет с порошком. Однако о том, как он действует в открытом океане, в комбинации человек — акула, многое оставалось неясным.

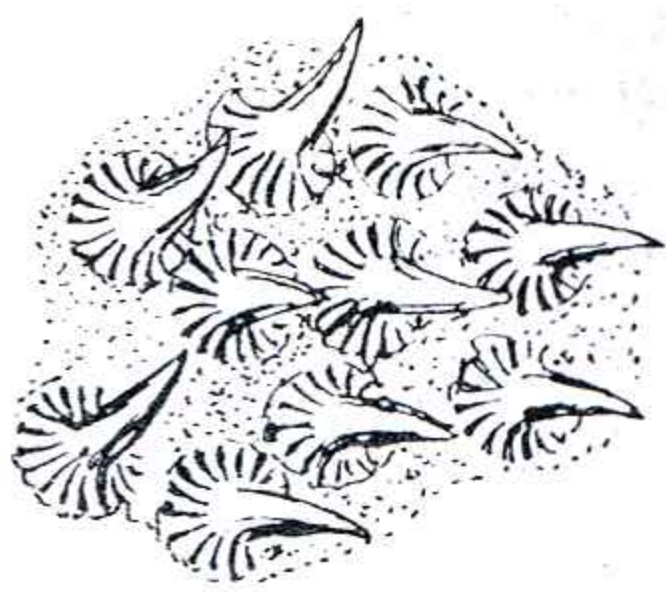
Во время плавания советского исследовательского судна в Индийском океане мы решили проверить эффективность противоакульего репеллента из уксуснокислой меди и нигрозина.

Удобный случай вскоре представился.

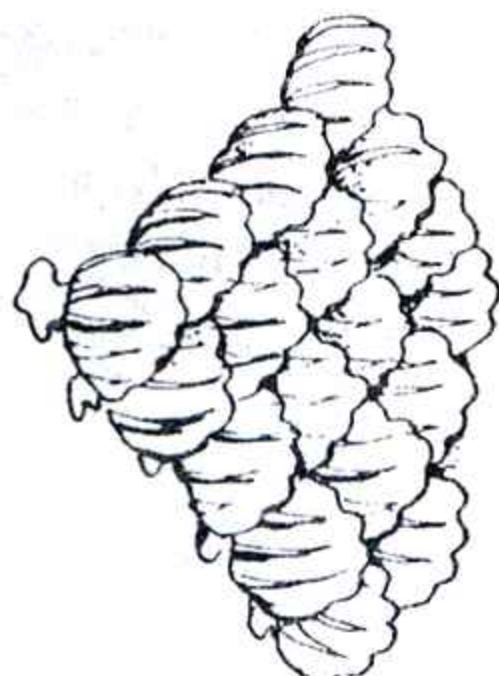
Корабль подошел к гидрологическому бую, и, как обычно, научные отряды приступили к работе. А мы тем временем притащили на палубу груды пакетов с репеллентом и целое ведро окровавленных кусков корифены — подарок удачливых рыболовов. Условия работы были превосход-



А



Б



В

Так называемые плакоидные чешуи или кожные зубы, которыми покрыто тело акулы — тигровой (А), гигантской акулы (Б), морской лисицы (В).

ные. У самого борта, как рыбки в аквариуме, плавало штук тридцать акул всех мастей и размеров — от полуметровых «малюток» до трех-четыреметровых тварей. Они старались держаться поближе к корме, откуда время от времени сыпалась вниз кухонная манна.

Начали с проверки аппетита наших подопытных. Едва кусок мяса шлепнулся в воду, акулы устремились к нему со всех сторон. Еще несколько кусков были сожраны с такою же быстротой. Настал черед репеллента. Мы связали вместе три пакета, разрезали ножницами предохранительные оболочки и осторожно, чтобы не перемазаться в нигроazine, бросили вниз. Нигрозин быстро растворялся, расходясь во все стороны черными, похожими на дым клубами. Вскоре на кристально чистой поверхности океана образовалась огромная черная колеблющаяся клякса. Тем временем привязали ломоть корифеньего мяса к поплавку из белого пенопласта и, прицелившись, бросили приманку в самый центр кляксы. Не прошло и пяти секунд, как в самой середине отравленной зоны появилась морда здоровенной акулы. Щелкнули челюсти, и мясо с пенопластом исчезло в акульей глотке. Восторг многочисленных болельщиков, собравшихся у борта посмотреть невиданное зрелище, был неописуем. Каждый старался перещеголять друг друга в остроумии. Но мы, экспериментаторы, сохраняли невозмутимость и все начали сначала. Увы, все повторилось. Акулы вопреки всяким инструкциям поедали приманку, не обращая внимания на уксусную кислоту и черное облако нигрозина. Это было не так смешно, как казалось на первый взгляд.

— Вот вам и отпугиватель! — сказал капитан Соболевский, внимательно следивший за ходом событий.

— Липа этот американский порошок, одна реклама! — вмешался в разговор один из гидрологов. — Он и раствориться-то не успеет, как акула тебя сцапает.

И действительно, на каком расстоянии пловец может увидеть акулу? Метров на тридцать — сорок. А что для нее проплыть эти метры?

— Насколько мне известно, — сказал судовой врач, — люди часто вообще не видят акулу в момент нападения.

— Ну допустим, что все-таки он акулу увидел. Что из того? — продолжал горячиться гидролог. — Пока порошок растворится, она уже будет рядом. Это без всякого карандаша подсчитать можно.

— И чего зря спорить! — подхватил штурман. — Далее, если пловец и отпугнет

акулу, что же, эта защитная зона вечно будет существовать? Да ее ветер и течение вмиг разнесут. А акула как раз и вернется. Что же, прикажете мешок с репеллентом с собой таскать?

К сожалению, нам нечего было сказать в ответ. Впрочем, сомнение в эффективности всякого рода защитных порошков давно уже закралось в душу биологов. Как долго акула будет находиться в защитной зоне и хватит ли этого времени, чтобы ее убить или обезвредить? Какова должна быть токсичность препарата и его концентрация в воде?

На эти вопросы попытался ответить американский ученый Х. Балдриж. Прежде всего надо было выяснить, с какой скоростью обычно плавают акулы. В океанариуме на расстоянии 12 метров друг от друга установили две вешки, и наблюдатели, вооружившись секундомерами, принялись отмечать время, за которое каждая «подопытная» проходила дистанцию.

После многократных замеров ученые с удивлением обнаружили, что все акулы — и 2,5—3,5-метровые и 0,8—2-метровые — плавают примерно с одинаковой скоростью 0,8—0,9 метра в секунду.

Нетрудно было высчитать, что в защитной зоне с радиусом 10 метров даже неторопливая акула пробудет какой-то десяток секунд. Но ведь атакующая хищница может развивать скорость 15—20 метров в секунду. Успеет ли препарат подействовать в этом случае?

Построив математическую модель защитного поля, Х. Балдриж заставил некую гипотетическую акулу приближаться к гипотетической жертве через зону, в которой концентрация вещества увеличивалась от периферии к центру. И модель со всей очевидностью показала, что, будь препарат на несколько порядков токсичней цианистого калия, даже и в этом случае ни парализовать, ни убить акулу он не успеет. Если же переусердствовать и все же найти какое-то сверхядовитое вещество, то пловец станет его жертвой прежде, чем попадет в пасть к акуле.

В 1960—1962 годах австралийские специалисты предложили не растворять препарат в воде, а вводить прямо в тело акулы. Для этой цели было изготовлено специальное копье, имевшее вместо наконечника устройство, напоминавшее шприц. В момент укола акула получала «заряд» сильнодействующего вещества.

И все же наибольшей популярностью во многих странах пользуются всякого рода огнестрельные устройства, так называемые

«пауэрхед» и «бэнгстик» — длинные стальные трубки с патронником для пули крупного калибра на конце и стреляющим механизмом. Чтобы поразить акулу насмерть, выстрел надо производить как можно ближе к ее голове.

Однако и колющие и стреляющие средства защиты независимо от их преимуществ и недостатков не годятся тем, кто попадет в кораблекрушение или самолетную аварию над океаном: они слишком громоздки и используются лишь один раз.

Однажды сотрудники Гавайского университета обратили внимание на любопытный факт: тихоокеанские серые акулы приходили в сильное возбуждение и начинали рыскать по сторонам в поисках добычи, стоило к ним перекачать немного воды из бассейна, где находились испуганные чем-либо рыбы.

Значит, рыбы в состоянии испуга выделяют какие-то вещества, улавливаемые обонянием акул? (Впрочем, некоторые из них уже были найдены канадским ихтиологом Х. Клеркопер. Изучая поведение миноги, она установила, что хищница в поисках пищи руководствуется запахами веществ, выделяемых рыбой-жертвой.)

Так, может быть, и человек привлекает внимание акул какими-то таинственными «флюидами». Они могут содержаться в поте или других выделениях человеческого тела. А что, если веществам этим преградить дорогу в окружающую среду и тем лишить акул информации о присутствии в воде человека? Идея показалась стоящей. «А не посадить ли человека в мешок-чехол?» — предложил американский исследователь К. Джонсон. Во-первых, мешок не даст «флюидам» распространяться вокруг, во-вторых, он скроет от взора акулы очертания человека и, наконец, вода в чехле, подогретая человеческим телом, будет немного теплее окружающей. Доводы были достаточно убедительными.

Но прежде, чем посадить человека в мешок, необходимо было выяснить, как акулы будут реагировать на появление незнакомого предмета. Из разноцветного пластика сшили несколько мешков в рост человека. Чтобы придать им плавучесть, у верхнего края прикрепили надувные круги и, подвесив приманку, бросили в океанариум. Акулы, не раздумывая, бросились на мешки и изорвали в клочья белые, красные, желтые, синие... Только черные остались невредимыми. Акулы старательно избегали их, хотя приманка соблазнительно болталась рядом. Итак, черный цвет оказался табу. Но как поведут себя хищницы, когда в мешках будут люди? Вдруг все рассуждения о «флюидах» — фантазия? Что тогда? И все же ученые решились.

Один за другим испытатели, натянув мешки, спускались в океанариум, где кружили десятка полтора самых кровожадных представительниц акульего племени: голубые и тигровые. Едва испытатели оказались в воде, акулы осторожно приблизились. Они напоминали собак, обнюхиваю-

щих незнакомый предмет. Все замерли, готовые при первых же признаках опасности броситься на помощь, и лишь кинооператоры наматывали десятки метров пленки, стараясь не пропустить ни одной детали небывалого эксперимента. Но акулы настроены были явно миролюбиво. Они медленно скользили рядом с испытателями, и те, уверовав в магическую силу мешков, освоились настолько, что стали прикармливать хищниц кусками мяса.

Итак, испытание прошло успешно, и защитный мешок «Джонсона» получил право на существование. Но и у него есть существенный недостаток: он сковывает движения человека.

И, наконец, последние разработки: электронное оружие против акул. Одним из первых, кому пришла в голову идея создать прибор, воздействующий на акулу электромагнитными волнами, был ныряльщик-изобретатель Джон Хикс. Шесть лет он трудился, конструируя свой «акулий пугач» — излучатель электромагнитных волн. В Майами в присутствии специальной комиссии он продемонстрировал действие своего прибора на внушительной стае акул. Стоило включить его, и перед акулами словно возникла невидимая, непреодолимая преграда.

В печати время от времени появляются сообщения о подобных излучателях, изготовленных на транзисторах. Некоторые из них настолько миниатюрны, что могут крепиться прямо на снаряжении аквалангиста, на комбинезоне летчика. Таким излучателем можно пользоваться достаточно долго: сухие батареи дают ему энергию на восемь — десять часов непрерывной работы.

С каждым годом акуля проблема привлекает внимание все большего числа зоологов, ихтиологов, биологов.

Впервые ученые решили объединить свои усилия по решению акулей проблемы в 1958 году. Делегаты 34 стран, собравшись в зале Ново-Орлеанского университета, создали специальную комиссию по изучению акул (КИА) во главе с крупнейшим специалистом по акулам профессором Перри Жильбертом.

Но акула не только враг человека, она удивительно выгодный объект промысла. И надо думать, что наступит время, когда надежные средства защиты заставят рассеяться страх перед акулами и люди по достоинству оценят этих грозных жительниц шестого континента.

ЛИТЕРАТУРА

Волович В. Г. 30 меридиан. «Молодая гвардия», 1967.

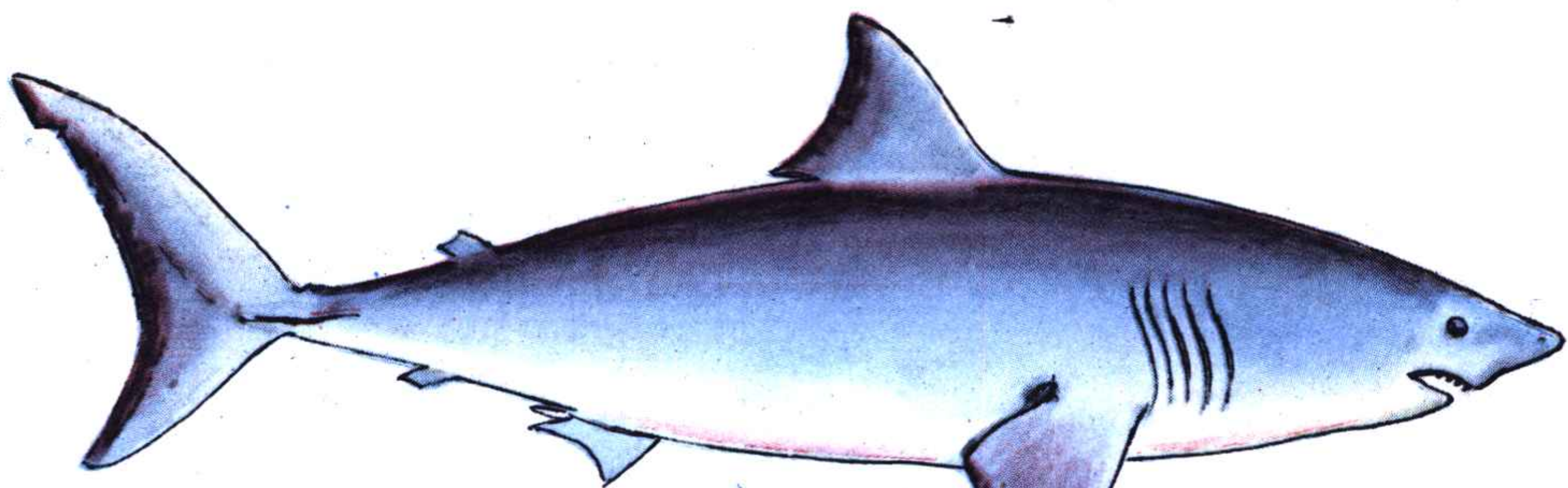
Кусто Ж.-И., Дюма Ф. В мире безмолвия. «Молодая гвардия», 1957.

Мак-Кормик Г., Аллен Т., Янг Ц. Тени в море. «Гидрометеиздат». Л., 1968.

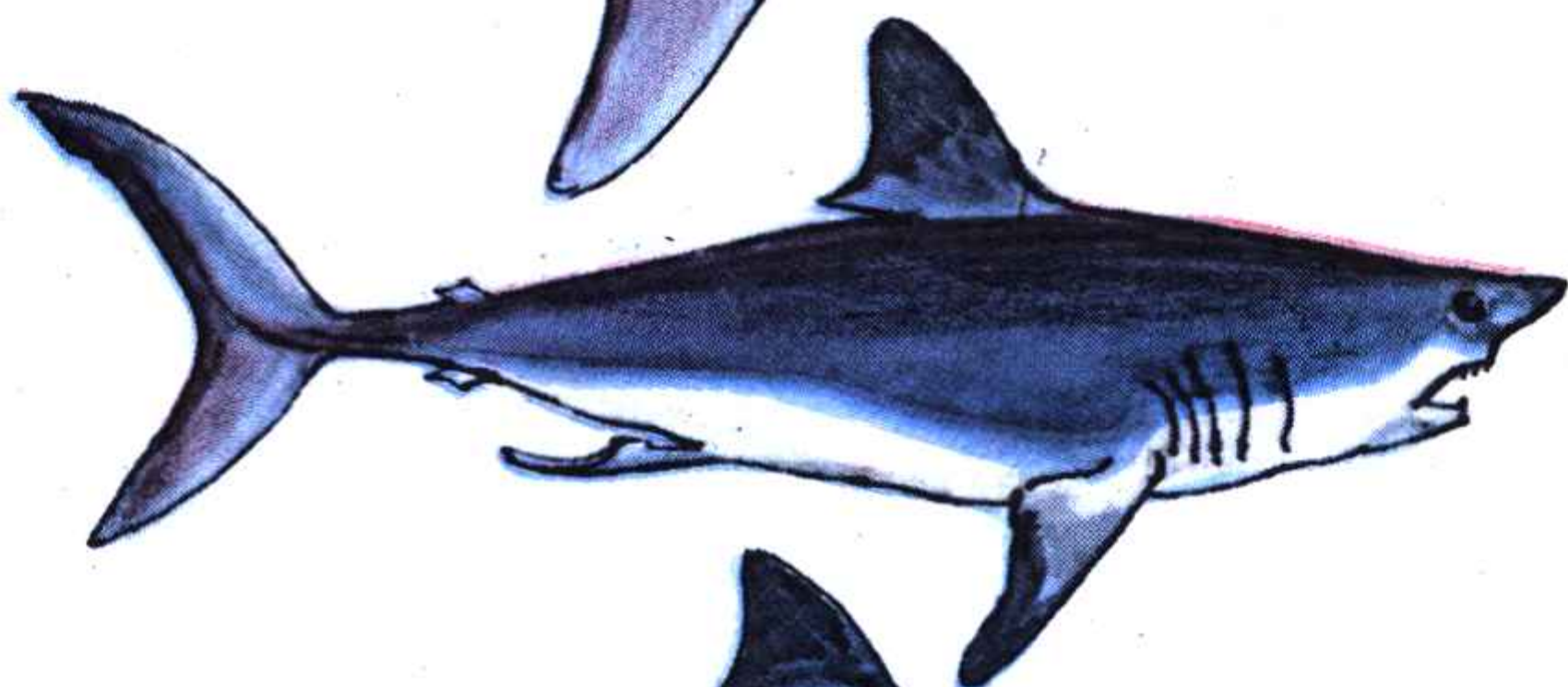
Пигулевский С. В. Рыбы опасные для человека. Издательство «Медицина», М., 1964.

Уэбстер Д. Акулы-людоеды. Издательство «Мир». М., 1966.

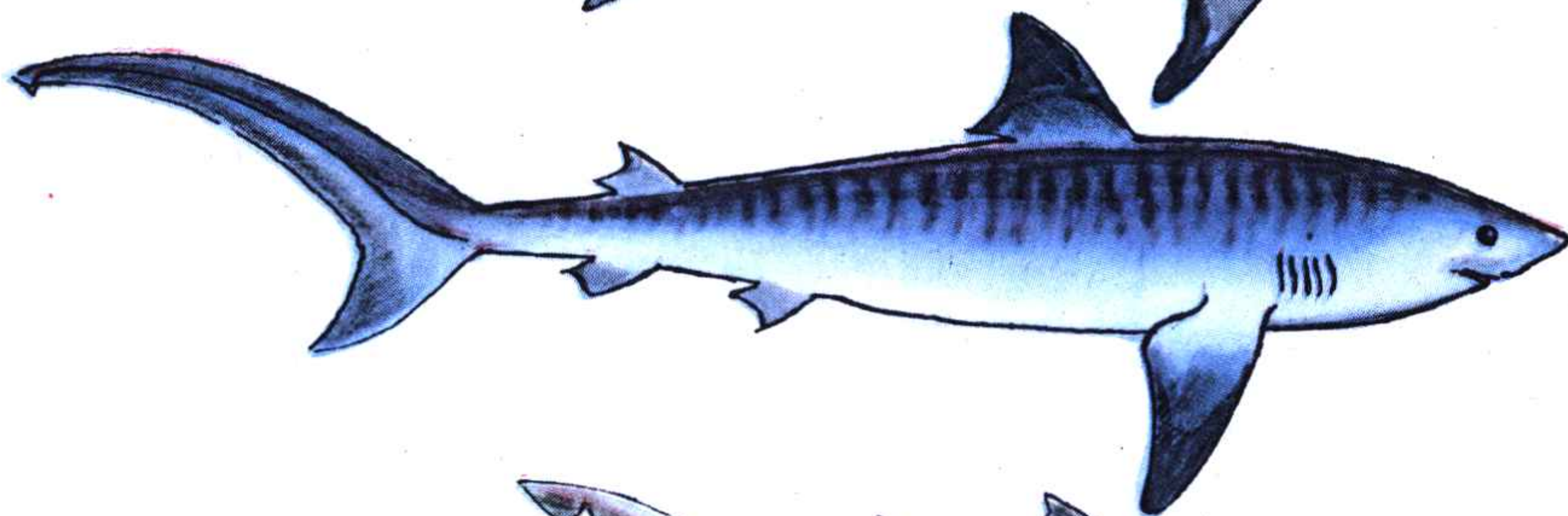
Холстед Б. Опасные морские животные. «Гидрометеиздат», 1970.



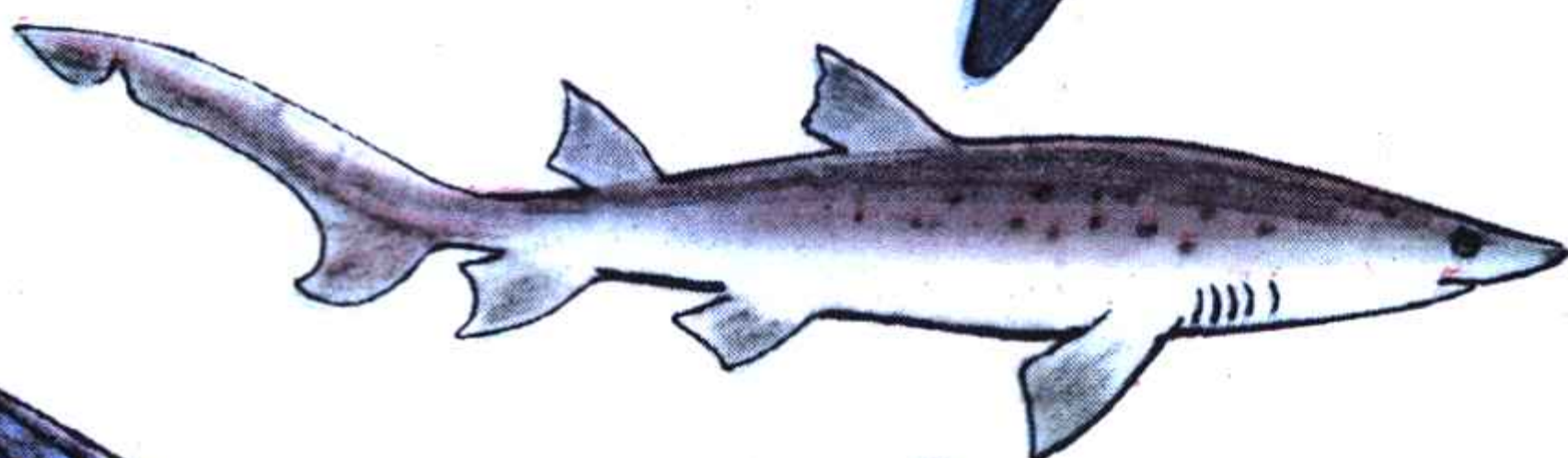
1



2



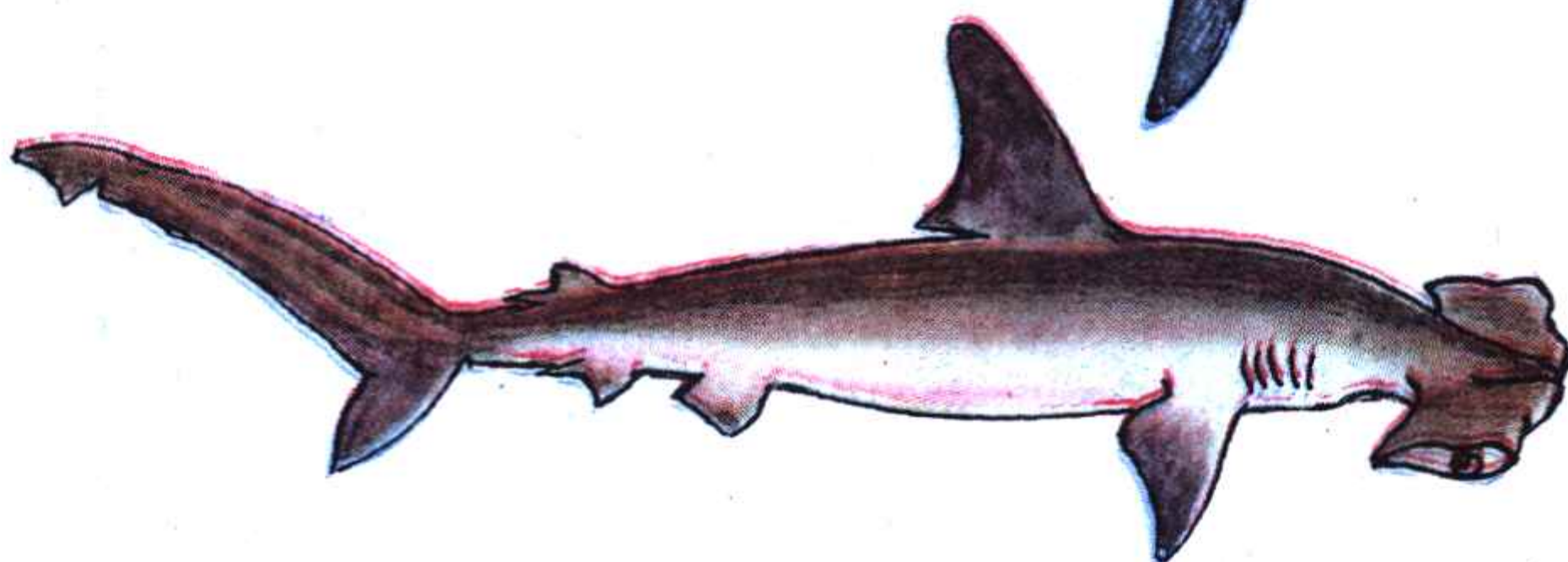
3



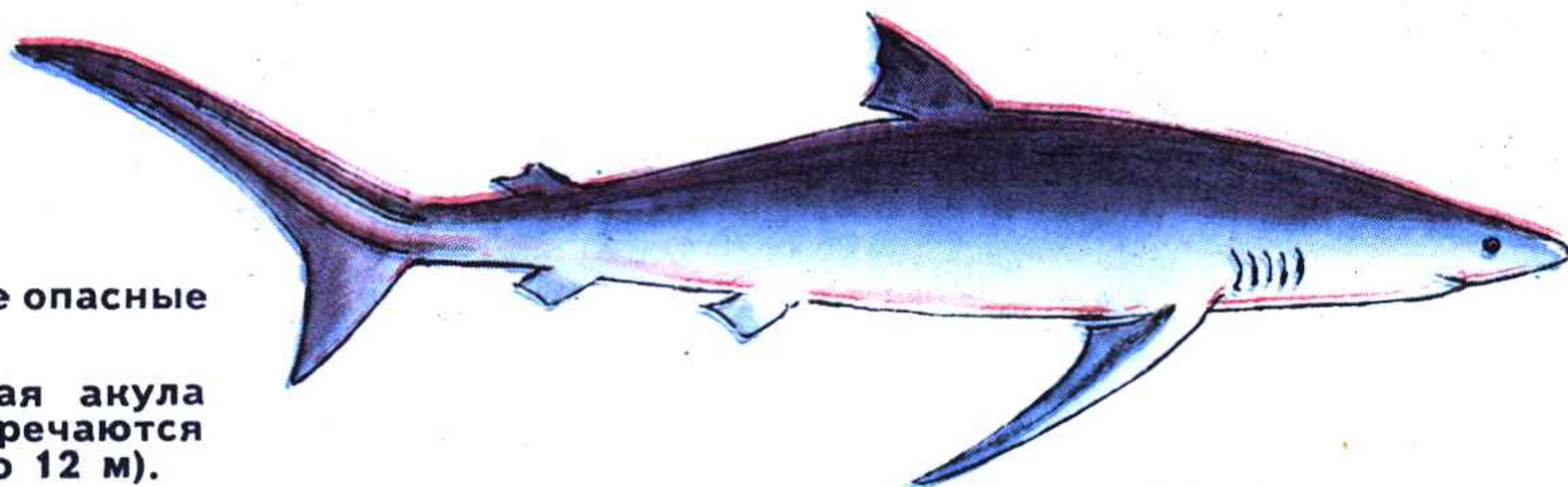
4



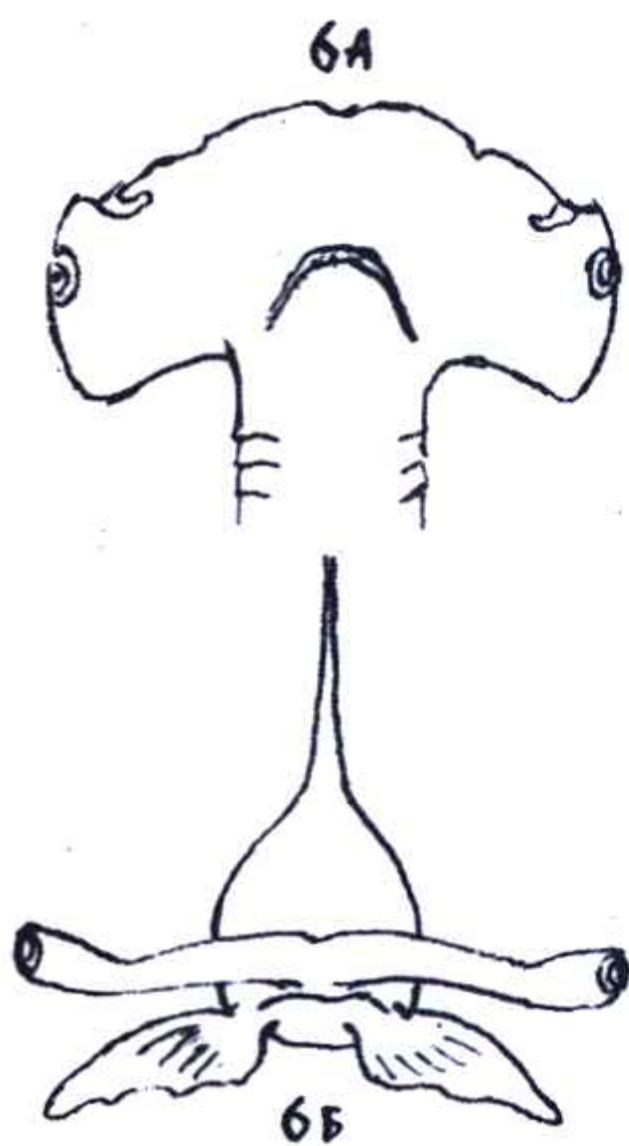
5



6



7



Акулы, наиболее опасные для человека

1. Большая белая акула (3—4 м, встречаются экземпляры до 12 м).
2. Акула мако (до 4 м).
3. Тигровая акула (средняя длина 3—3,5 м. Иногда достигает 9 м).
4. Песчаная акула (2,1—2,4 — до 4,5 м).

5. Морская лисица (3—3,6 — до 6 м)
6. Акула-молот (2,7—3,3 до 4,5 м).

- 6А. Голова акулы-молота (снизу).
- 6Б. Акула-молот (спереди).
7. Голубая акула (2,4—3 — до 6 м).

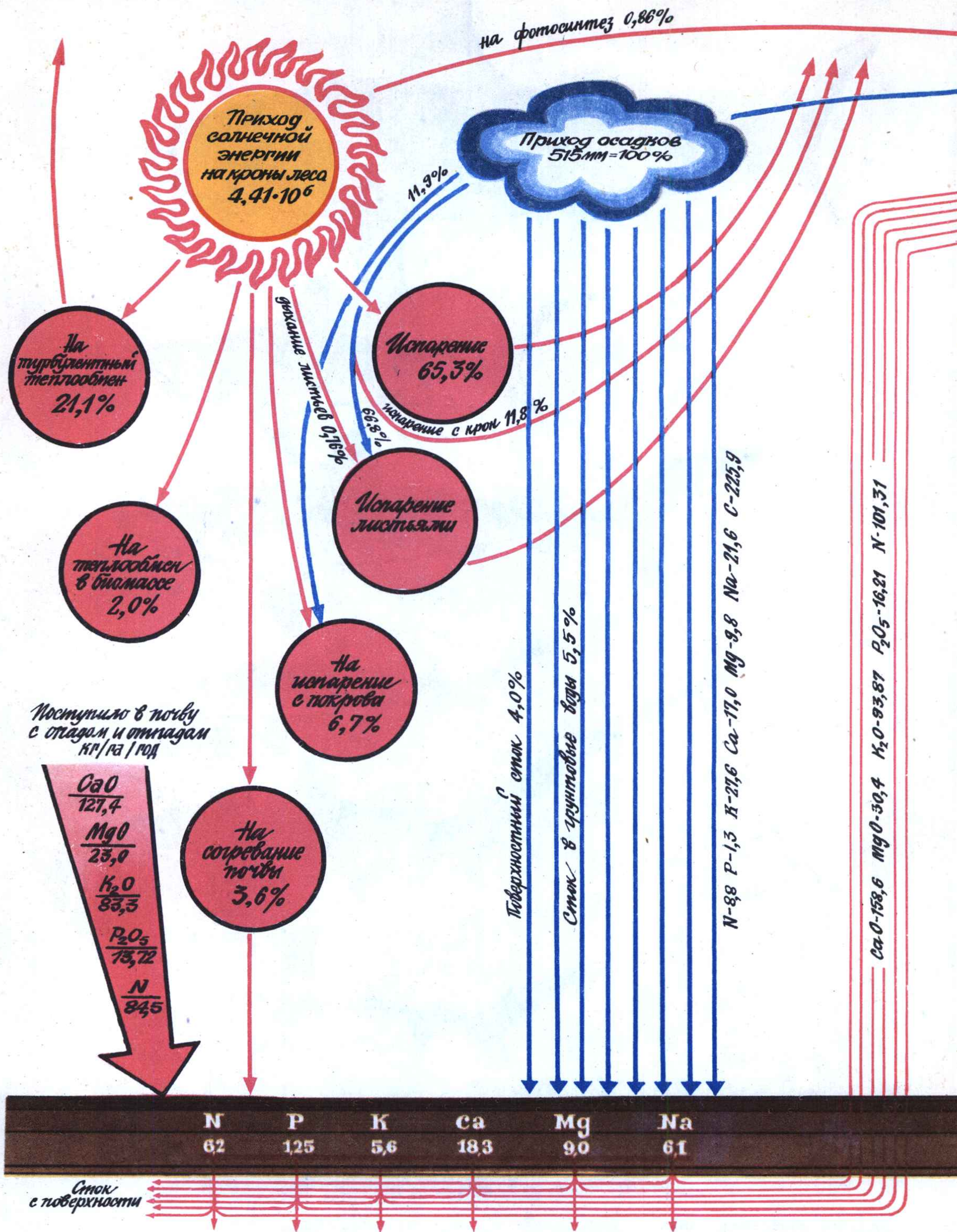


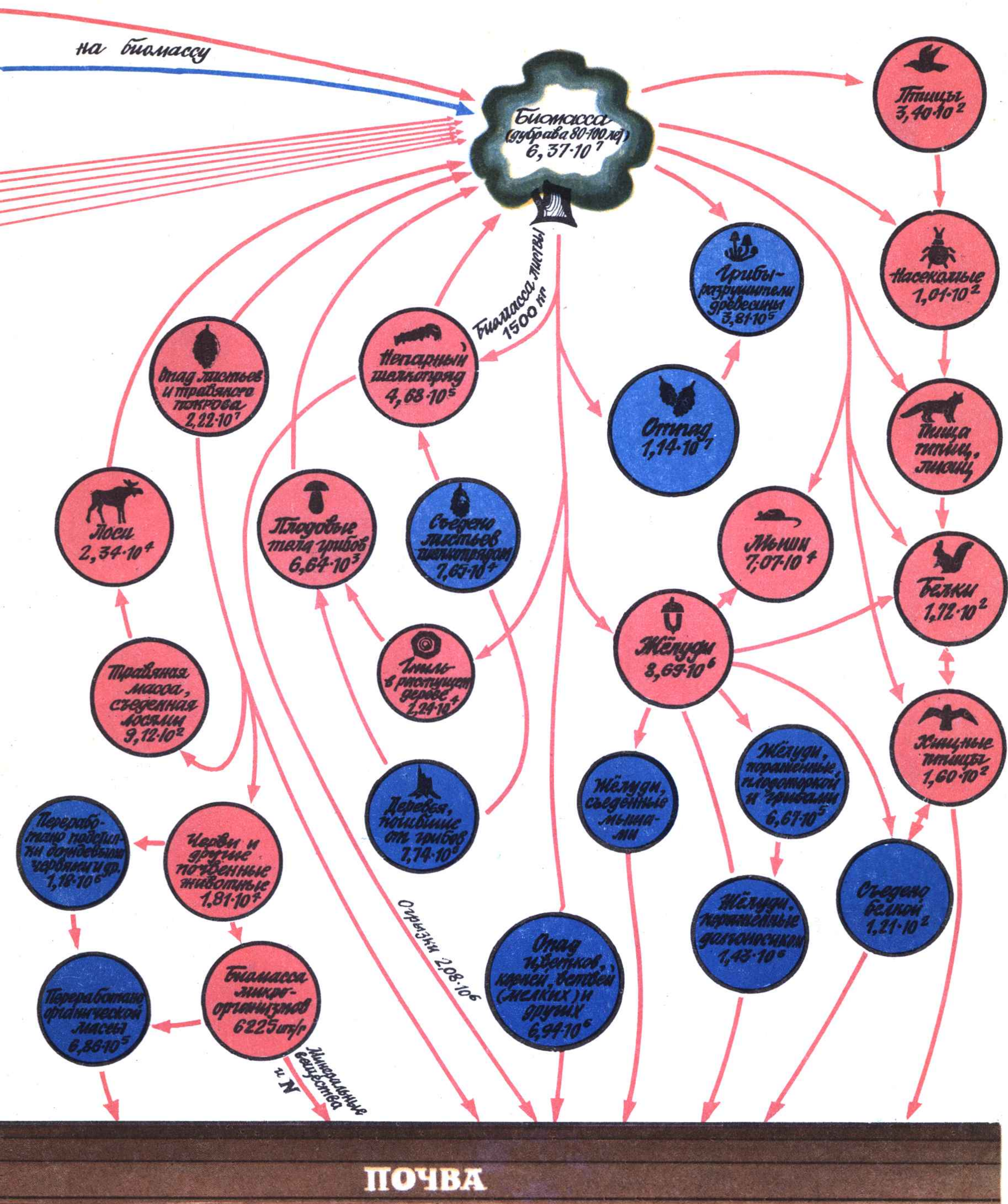
Схема материально-энергетического обмена между отдельными компонентами биогеоценоза

Биогеоценоз — одна из наиболее сложных природных систем. Она состоит из комплекса взаимосвязанных живых и так называемых косных компонентов. (Живые компоненты — это зеленые растения, микроорганизмы, животные,

грибы, бактерии, вирусы. Приземный слой атмосферы с ее газовыми и тепловыми ресурсами, солнечная энергия, почва составляют косные компоненты.) В биогеоценозе сохраняется как однородность его частей, так и характер мате-

риально-энергетического обмена между ними.

Особенно важная роль принадлежит зеленым растениям. Они поставляют основную массу живого вещества, дающую пищу многим животным, поддерживают состав кислорода и углекислого газа в воздухе, участвуют в круговороте воды. Отмершие организмы приводят к миграции и перераспределению в почве



элементов питания — N, P, K, Ca, Mg и других.

Гетеротрофы — животные, грибы, бактерии — делятся на две группы: на потребителей, которые, употребляя в пищу живые организмы, трансформируют и отчасти разлагают органические вещества, и на разрушителей (это грибы и бактерии), которые разлагают сложные органические вещества в отмерших организмах до простых минеральных соединений.

Все превращения сопровождаются потерей энергии — она рассеивается в форме тепла.

Косные компоненты биогеоценоза служат источником энергии, газов, воды, минеральных веществ.

Слева — приход солнечной энергии за вегетационный период одного года. В этой же части схемы указаны различные физические и физиологические процессы, происходящие в биогеоценозе.

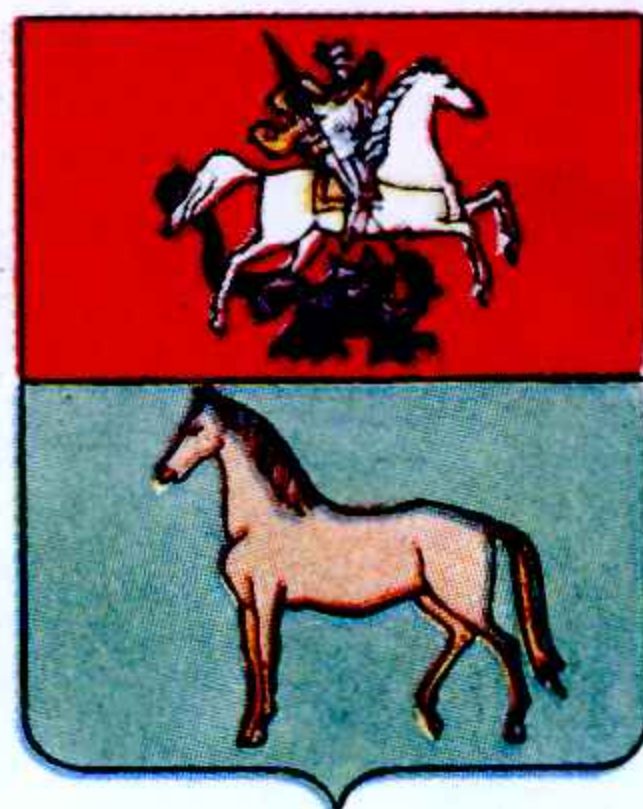
Справа — на примере столетней дубравы приведены данные распределения энергии в биомассе системы биогеоценоза. (Цифры показывают относительный уровень содержания энергии в биомассе.)

Приход и расход энергии выражены в килокалориях на гектар.

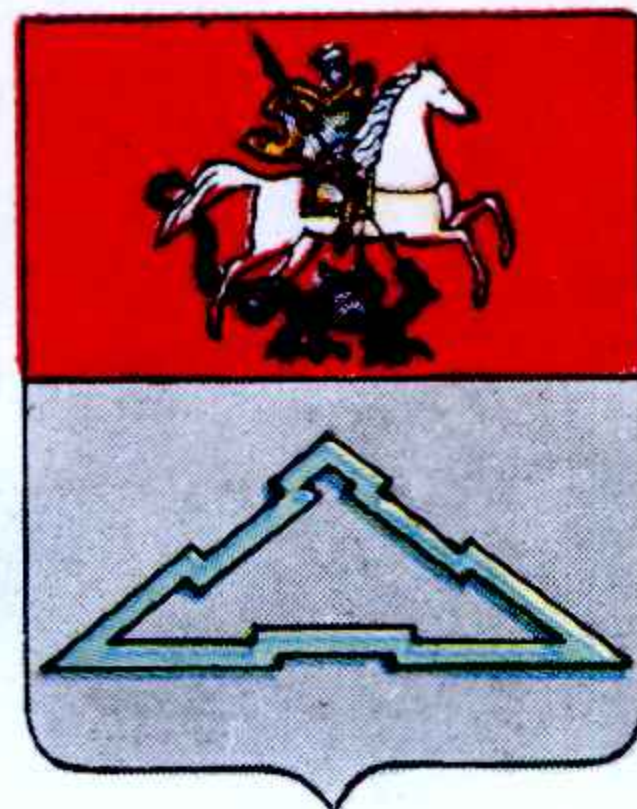
Схема (по А. А. Молчанову), изображенная на цветной вкладке, заимствована из БСЭ, том 3, издание третье.



ЗВЕНИГОРОД



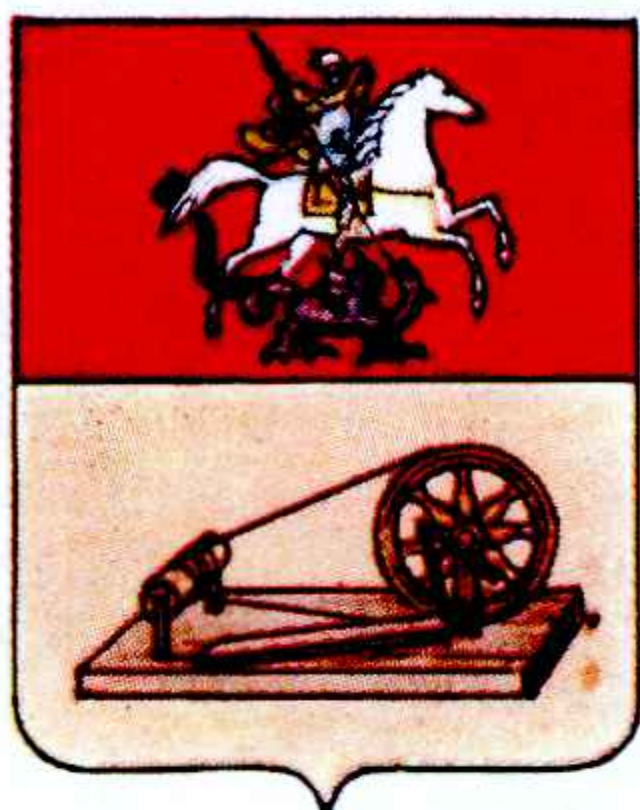
БРОННИЦЫ



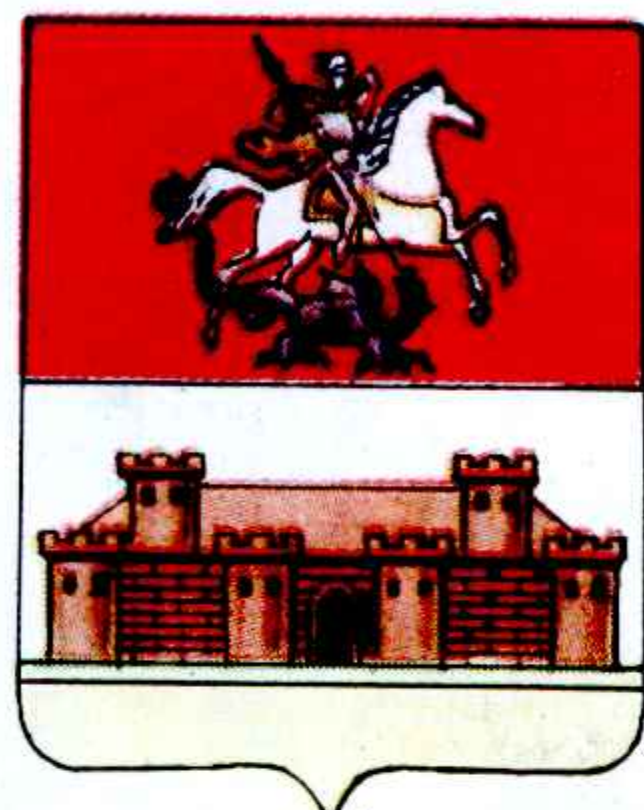
ВОЛОКОЛАМСК



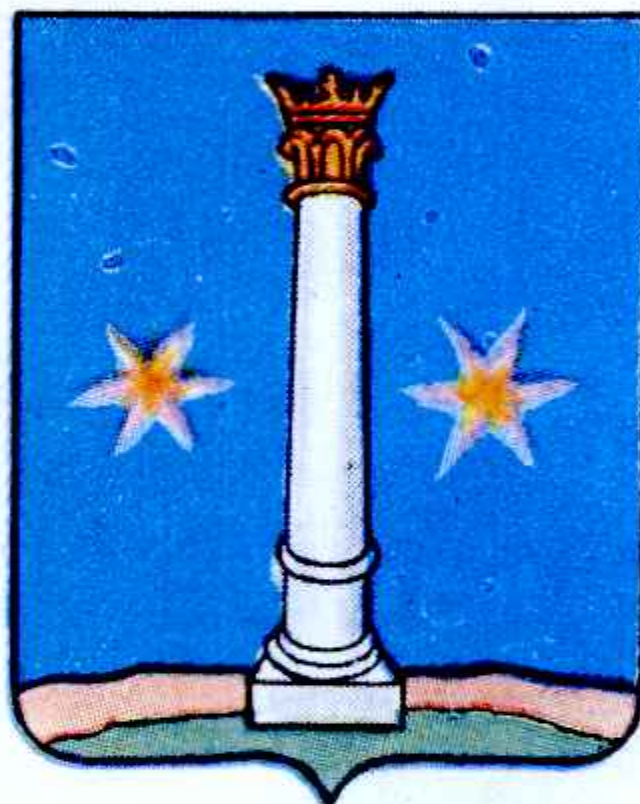
ПОДОЛЬСК



БОГОРОДСК (НОГИНСК)



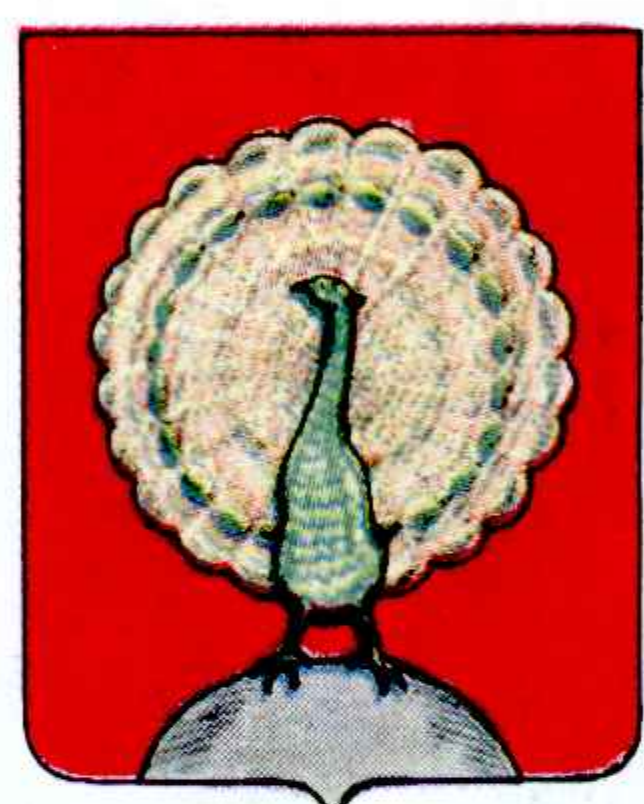
МОЖАЙСК



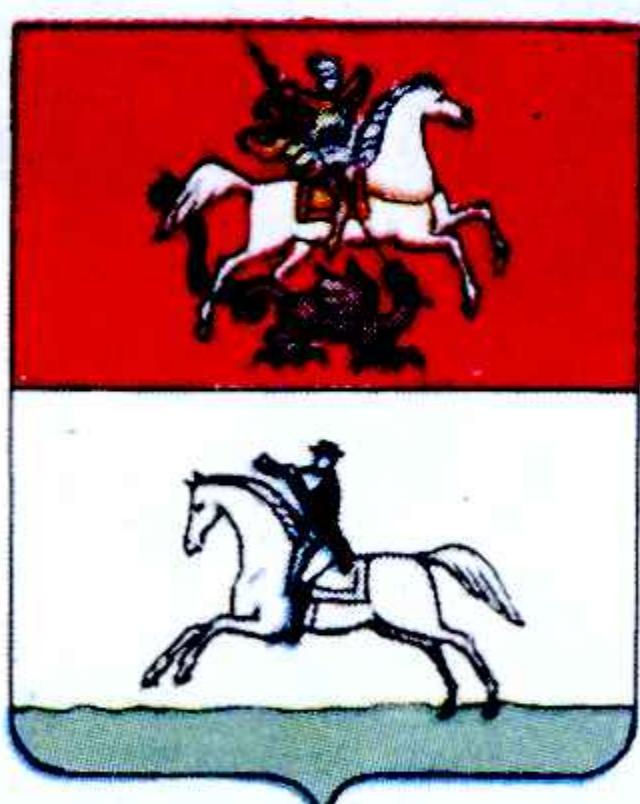
КОЛОМНА



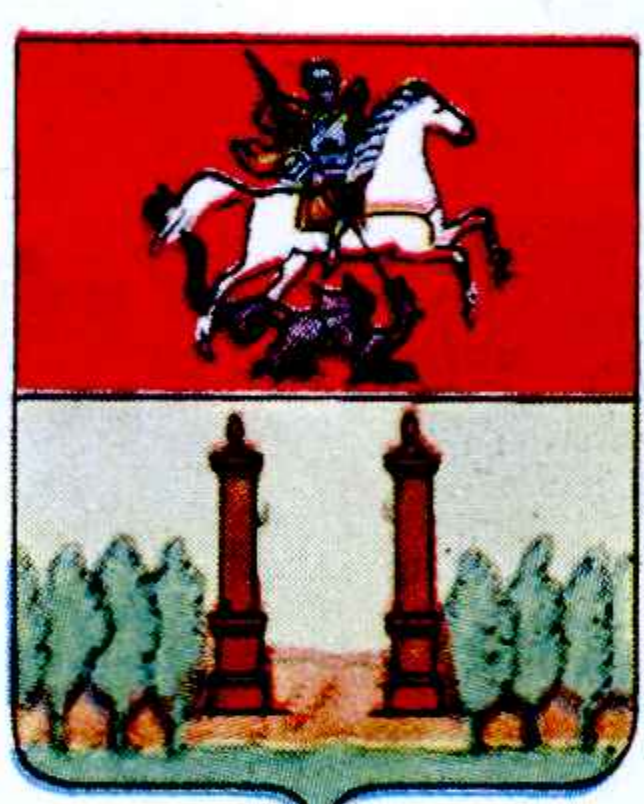
МОСКВА



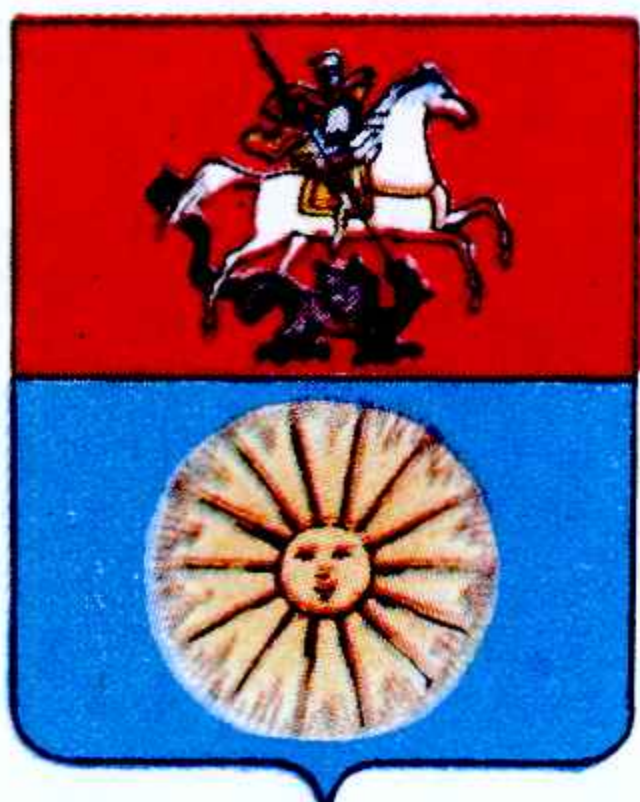
СЕРПУХОВ



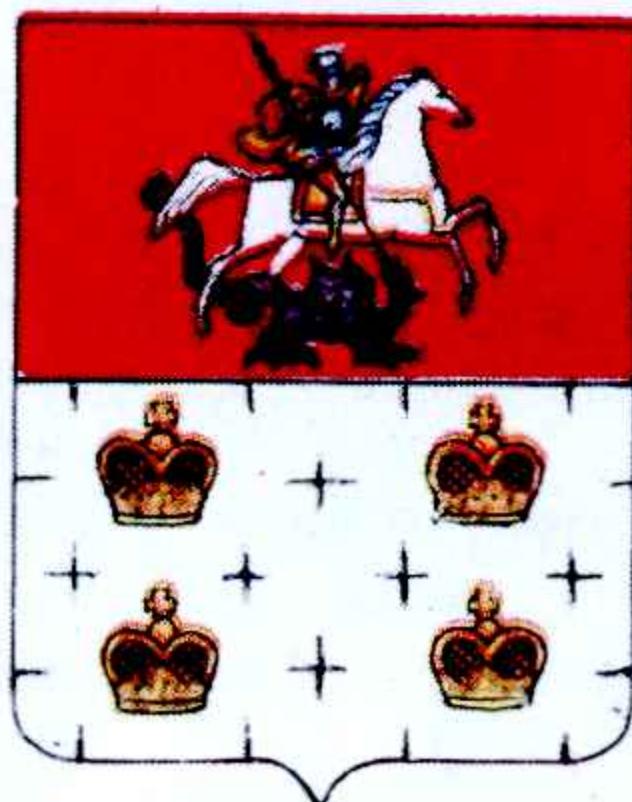
КЛИН



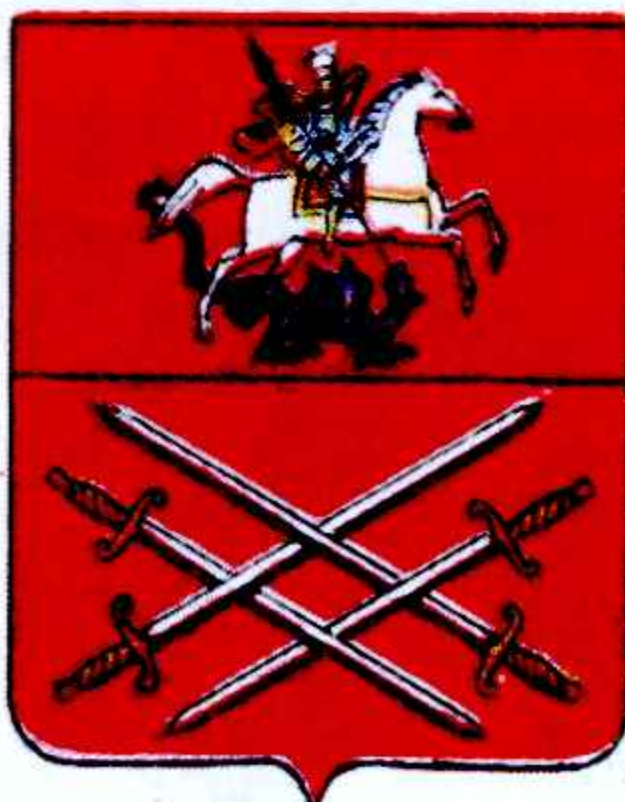
ВЕРХ



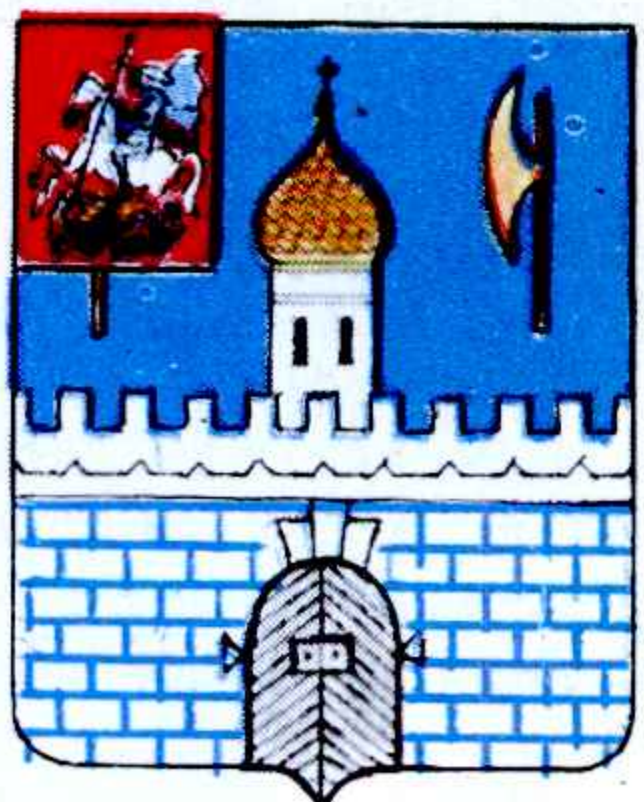
ВОСКРЕСЕНСК



ДМИТРОВ



РУЗА



СЕРГИЕВСКИЙ ПОСАД (ЗАГОРСК)

ГЕРБЫ ГОРОДОВ МОСКОВСКОЙ ГУБЕРНИИ

В последние годы возрос интерес к старине, к истории родного города, в частности к древним городским гербам.

К концу XIX века в России было более 700 городов, и каждый из них — от большого до малого — имел свой герб. На нем геральдическими символами изображалось то, что было пр сущю только данному городу. Еще при Петре I был издан указ о «сочинении» гербов для городов, которые их не имели, и создана герольдмейстерская контора.

В 1785 году было издано городовое положение, 28-я статья которого гласила: «Городу иметь герб... и оный герб употреблять во всех городских делах».

Наиболее полным справочником по древним гербам русских городов может служить книга П. П. Винклера «Гербы городов, губерний, областей и посадов Российской империи», изданная в 1900 году. Гербы расположены в книге в алфавитном порядке. Уже давно это сочинение стало библиографической редкостью. Предлагаем вниманию читателей небольшую подборку из этой книги. Она посвящена уездным городам Московской губернии. Основная масса уездных московских гербов была составлена герольдмейстером Волковым в 1731 году (см. цветную вкладку). В верхней половине геральдического щита почти всех гербов Московской губернии помещен герб Москвы. Это объясняется правилами, введенным в геральдику в 1778 году геральдической комиссией. Исключение было сделано только для старых гербов (в Московской губернии, например, для Серпухова и Коломны). Объяс-

нение символики гербов дается по Винклеру. После названия города даны время его основания или первого упоминания в летописи и все названия города.

БОГОРОДСК. (XVI век. До 1781 г.— село Рогожи, с 1930 г.— Ногинск).

На золотом фоне изображен «инструмент, которым навивается шелк, в знак многих шелковых фабрик, находящихся в сем уезде».

БРОННИЦЫ. (1453 г. До 1781 г.— село Бронничи). «Золотой конь в знак того, что в сем месте были славные конские заводы».

ВЕРЕЯ. (XIII век).

На серебряном поле — «в диком лесу две дубовые воротные вереи, с навесными золотыми крючьями, означающими собою имя сего города».

ВОЛОКОЛАМСК. (1135 г. Волок-Ламский, Волок).

На серебряном поле — «древние зеленые шанцы в знак того, что сей город дал храбрый отпор осаждавшему оный польскому королю Сигизмунду».

ВОСКРЕСЕНСК. (1589 г. До 1634 г.— деревня Софатово, а с 1930 г.— г. Истра). Золотое солнце «яко принятый всеобщий знак, означающий имя сего города».

ДМИТРОВ. (1154 г.).

В горностаевом поле — «четыре княжеские короны, в память бывшего в этом городе знаменитого четырех Российских князей съезда».

ЗВЕНИГОРОД. (XII век).

«Великий колокол, подписанный на краю оного неизвестными ныне литеррами, каковой колокол, вылитый из меди, и поныне хранится».

КЛИН. (1234 г.).

«Почтальон, скачущий верхом с рожком, в знак того, что сего города обыватели прежде были ямщики, отправляющие почту».

КОЛОМНА. (1177 г.).

«На лазуревом поле столб белый, наверху корона, около две звезды».

МОЖАЙСК. (Конец XII века).

«Каменная стена о шести башнях, которая в самом деле и поныне существует».

МОСКВА. (1147 г.).

«Святой Георгий на коне, поражающий змия».

ПОДОЛЬСК. (Время основания неизвестно. До 1764 г.— село Подол).

«Два золотые, употребляемые каменотесами инструмента... в знак того, что жители сим промыслом обогащаются».

РУЗА. (XIV век).

«Четыре обнаженные меча в знак многих сражений, случившихся при сем городе в древние времена».

СЕРПУХОВ. (1339 г.).

«Стоящий с распростертыми перьями павлин».

СЕРГИЕВСКИЙ ПОСАД. (1337 г. До 1782 г.— Троице-Сергиева Лавра, с 1919 г.— г. Сергиев, с 1930 года — Загорск).

«Стена с закрытыми черными воротами, за которыми возникает серебряная башня с золотым чешуйчатым куполом и... возле нее золотые бердыши».

ЛИТЕРАТУРА

Арциховский А. В. Древнерусские областные гербы. «Ученые записки МГУ», вып. 93. История, кн. 1, М. 1946.

Винклер П. П. Гербы городов, губерний, областей и посадов Российской империи, внесенные в полное собрание Законов. 1649—1900 гг. СПб. 1900.

Демидова Н. Ф. Русские городские печати XVIII в. В сборнике — «Города феодальной России». М. 1966 г.

Каменцева Е. И., Устюгов Н. В. Русская сфрагистика и геральдика. М., 1963 г.

Лакиер А. Б. Русская геральдика. Кн. 1—2. СПб. 1855.

Лукомский В. К. О геральдическом художестве в России. СПб. 1911 г.

Лукомский В. К., Тирпольт Н. А. Русская геральдика. Пг. 1915.

ИЗ ИСТОРИИ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ЛИНЕЙКИ

Кандидат физико-математических наук Р. ГУТЕР
и кандидат технических наук Ю. ПОЛУНОВ.

«И в вычислениях на логарифмической линейке можно найти известную поэзию».

Карл Фридрих ГАУСС
(1777—1855)

«...словно пена,
Опадают наши рифмы,
И величие
 степенно
Отступает в логарифмы»

Б. СЛУЦКИЙ
(р. 1920)

ИЗОБРЕТЕНИЕ ШОТЛАНДСКОГО БАРОНА

Чиновник Британского Адмиралтейства Сэмюэль Пепис 4 июля 1662 года записал в свой дневник: «К пяти часам утра, приведя в порядок свой журнал, я отправляюсь в контору. Вскоре туда приходит м-р Купер, с помощью которого я надеюсь изучить математику... (я пытаюсь прежде всего выучить таблицу умножения)».

Пепис имел кембриджский диплом и, следовательно, был хорошо образованным для своего времени человеком. Впоследствии он стал президентом Королевского общества и другом Исаака Ньютона. Однако даже ему с трудом удавались простые расчеты по таблице умножения, необходимые при закупках пеньки или древесины для Адмиралтейства. Что же говорить о не-образованных землемерах, моряках, каменщиках, плотниках, профессиональное искусство которых все в большей степени начинало зависеть от умения быстро и правильно вычислять.

Понятно, какое значение имело изобретение логарифмов! Простое правило «логарифм произведения равен сумме логарифмов сомножителей» позволило перемножать числа по правилам сложения. Деление чисел заменялось вычитанием их логарифмов.

И. Кеплер писал тюрингенскому профессору математики В. Шикарду: «...Некий шотландский барон, имени которого я не запомнил, выступил с блестящим достижением: он каждую задачу на умножение и деление превращает в чистое сложение и вычитание...»

«Шотландским бароном» был Джон Непер, опубликовавший в 1614 году свой знаменитый трактат «*Mirifici logarithmorum canonis descripta*». (Описание удивительных таблиц логарифмов). Кроме описаний действий с логарифмами, здесь были при-

ведены семи- и восьмизначные таблицы логарифмов тригонометрических функций углов первой четверти.

ШКАЛА ГЮНТЕРА

Попытки механизации логарифмических вычислений предпринимаются сразу же вслед за изобретением логарифмов.

Около 1620 года профессор астрономии Грэшемского колледжа Эдмунд Гюнтер (кстати сказать, автор общепринятого ныне обозначения $\log a$) предложил использовать для этой цели логарифмическую шкалу — прямолинейный отрезок, на котором отложены логарифмы чисел или тригонометрических величин. Несколько таких шкал наносились на деревянную или медную пластинку параллельно. Два циркуля-измерителя использовались для сложения или вычитания отрезков вдоль линий шкалы, что в соответствии со свойствами логарифмов позволяло находить произведение или частное.

Усовершенствованию и популяризации «шкалы Гюнтера» способствовал Эдмунд Уингейт — математик, политический деятель и плодовитый писатель.

Рядом с основной логарифмической шкалой чисел Уингейт поместил в «шкале Гюнтера» еще две шкалы, построенные в половинном масштабе на одной прямой и три шкалы в масштабе $1/3$ — на другой. Переноса измерителем отрезки с обычной шкалы на двойную или на тройную и наоборот, можно было возводить числа в квадрат или в куб, извлекать квадратные или кубические корни.

В России первое описание шкалы Гюнтера было приведено в 1739 году в книге, изданной Петербургской Морской академией, под названием «Книжица о сочинении и описании сектора, скал плоской и гунтеровской со употреблением оных инструментов в решении разных математических проблем».

КРУГИ ПРОПОРЦИЙ

«У поэтов есть такой обычай: в круг сойдись, оплевывать друг друга». Печальный этот обычай наблюдается иногда не только среди завистливых поэтов, о которых писал Дмитрий Кедрин, но и среди некоторых ученых и инженеров. Изобретатели первых логарифмических линеек Уильям Отред и Ричард Деламейн не составляют в данном случае исключения.

В большинстве приоритетных споров время обычно расставляет все по своим местам, но здесь и оно оказалось бессильным. Мы даже не знаем точной даты изобретения логарифмической линейки. Можно лишь с уверенностью утверждать, что это произошло между 1620 и 1630 годами.

«Простой сельский священник, имя которого встречается в различных областях математики» — так представляет Уильяма Отреда, замечательного английского математика и педагога, известный историк математики Г. Вилейтнер.

«Его дом был полон юных джентльменов, которые приезжали отовсюду, чтобы поучиться у него», — писал современник Отреда. Плату за обучение Отред не брал, хотя не был богатым. «Жена постоянно корила его за бедность и всегда забирала подсвечник после ужина, из-за чего многие важные проблемы остались неразрешенными. Один из учеников, который тайком передал учителю ящик свечей, заслужил его горячую благодарность».

В летние каникулы 1630 года в доме Отреда гостил его ученик и друг, лондонский учитель математики Уильям Форстер. Коллеги беседовали о математике и, как мы сказали бы сегодня, о методике ее преподавания. В одной из бесед Отред невысоко оценил «шкалу Гюнтера», указав, что манипулирование с двумя циркулями требует много времени и дает низкую точность. Видя недоумение Форстера, очень ценившего это изобретение, Отред показал своему ученику два изготовленных им вычислительных инструмента.

Первый состоял из двух логарифмических шкал, одна из которых могла смещаться относительно другой, неподвижной. Вторым инструментом состоял из кольца, внутри которого вращался на оси круг. На круге (снаружи) и кольце (внутри) были нанесены свернутые в окружность логарифмические шкалы. Оба инструмента позволяли производить вычисления без циркулей. Это были первые логарифмические линейки!

Форстер удивленно спросил, как мог Учитель скрывать от мира столь замечательные изобретения. Ответ Отреда свидетельствует о замечательных педагогических принципах «маленького викария из Ольбюри».

«...Истинный путь к овладению Искусством проходит не через Инструменты, но через Доказательства. И это нелепая манера невежественных учителей начинать с Инструментов, а не с Науки. Поэтому вместо Мастерства их ученики обучаются только трюкам, подобно фокусникам. И, несмотря на

«Шкала Гюнтера». На пластинке 60 сантиметров в длину и 37 миллиметров в ширину расположены шесть логарифмических шкал: чисел, синусов, тангенсов, синус-верзусов (ныне не применяемая тригонометрическая функция, равная разности между единицей и косинусом), синусов и тангенсов малых углов, синусов и тангенсов румбов, а также равномерные шкалы — «линия меридиана» и «линия равных частей». К шкале прилагалось два циркуля-измерителя, которые использовались для сложения и вычитания отрезков вдоль линейных шкал, что в соответствии со свойствами логарифмов позволяло находить произведение или частное.

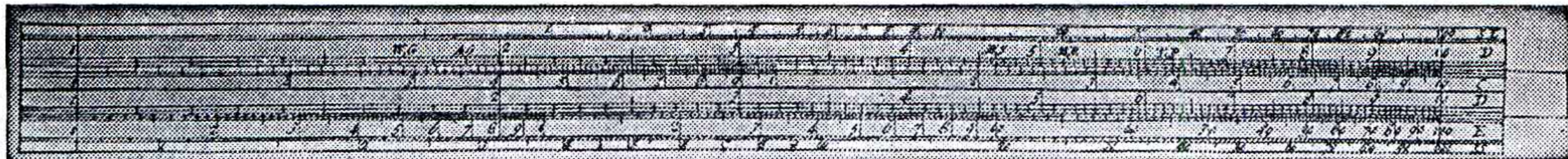
обучение, это приводит к потере драгоценного времени и превращению умов жаждущих и трудолюбивых в невежественные и ленивые. Использование Инструментов действительно превосходно, если человек владеет истинным Мастерством, но презренно, если это владение противопоставляется Искусству».

По просьбе Форстера Отред передал ему описание линеек и разрешил перевести их с латыни на английский и издать. Книга Форстера и Отреда «Круги пропорций» вышла в Лондоне в 1632 году. В ней описана круговая логарифмическая линейка; о прямоугольной рассказано в следующей книге Форстера, «Дополнение к использованию инструмента, называемого Кругами Пропорций» (1633 г.). Эта линейка состояла из двух логарифмических шкал. При употреблении они зажимались в левой руке вычислителя, и одна из них правой рукой смещалась относительно другой, неподвижной.

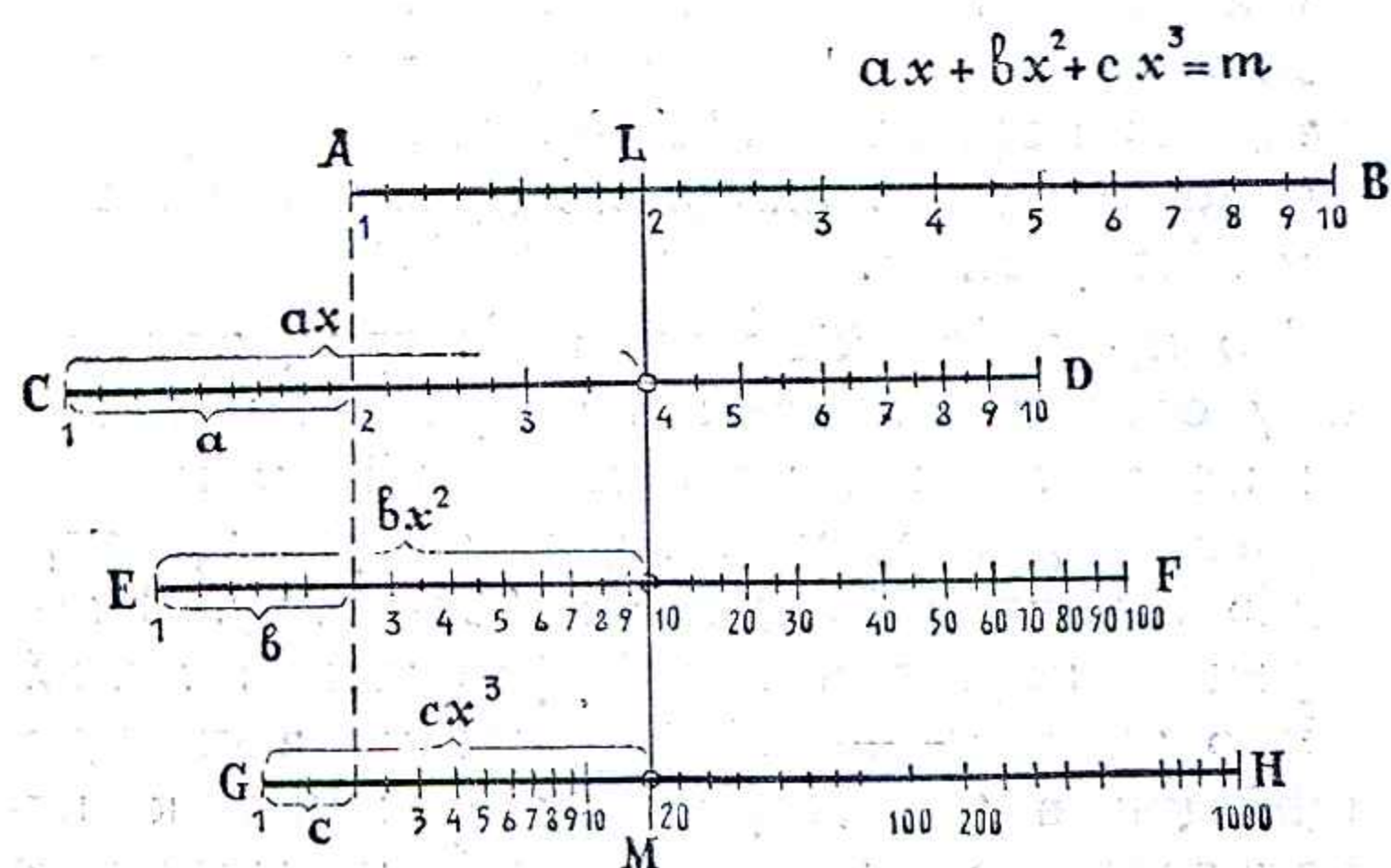
Права на изготовление своих линеек Отред передал известному лондонскому механику Элиасу Аллену. Осенью 1630 года, идя из мастерской Аллена, Отред встретил учителя математики Ричарда Деламейна, некогда бывшего его ассистентом. Отред рассказал Деламейну об инструментах, изготовление которых он поручил Аллену. Услышав о круговой логарифмической линейке, Деламейн воскликнул: «Подобное изобретение сделал и я!»

Деламейн оказался более предприимчивым человеком и успел в том же 1630 году выпустить брошюру «Граммелогия или математическое кольцо», в которой описал

Прямоугольная линейка Отреда состояла из двух логарифмических шкал. Обе зажимались в левой руке вычислителя, и одна из них правой рукой смещалась относительно другой, неподвижной. Когда единица верхней шкалы оказывалась над первым сомножителем на нижней, под вторым сомножителем на верхней шкале оказывалось произведение.



Линейка Эверарда состояла из корпуса и двух движков, которые перемещались в пазах на лицевой и тыльной сторонах корпуса. Размеры линейки $300 \times 25 \times 15$ мм. На лицевой стороне корпуса расположены двойная логарифмическая шкала (A) и обычная логарифмическая шкала с обратной градуировкой (MD), названная автором «разбитой линией». Шкалы на движке (B) повторяют шкалу (A). На тыльной стороне имеются четыре шкалы: обычная и тройная логарифмические шкалы и две «шкалы сегментов» для определения вместимости бочонков. Второй движок содержит обычную (C) и двойную (D) логарифмические шкалы. (Напомним, что кратные логарифмические шкалы позволяют возводить числа в степень и извлекать из них корни.) На боковых сторонах линейки расположены равномерные шкалы дюймов, сотых долей фута и т. д.



Метод Ньютона, позволяющий решить уравнение третьей и четвертой степени, наиболее полно описан в книге Дж. Уилсона «Математические трактаты покойного Бенджамена Робинса», изданной в 1761 году в Лондоне.

Пусть требуется решить кубическое уравнение $ax + bx^2 + cx^3 = m$. Расположим параллельно четыре логарифмических шкалы, причем две первых, AB и CD — одинарные, шкала EF — двойная, а шкала GH — тройная. Шкала AB неподвижна, а остальные могут смещаться влево или вправо.

Проведем линию LM перпендикулярно шкалам. Она пересечет две верхние шкалы в точках, соответствующих некоторому числу N; на шкале EF пересечение будет соответствовать числу N^2 , а на шкале GH — числу N^3 . Если сдвинуть теперь шкалу CD так, чтобы под точкой A, соответствующей единице, находилась отметка a, то линия LM пересечется с этой шкалой в точке aN. Аналогичными сдвигами можно получить остальные произведения, входящие в левую часть уравнения.

Если число N является корнем уравнения, то сумма чисел на трех сдвинутых шкалах будет равна m. Поэтому алгоритм решения этого кубического уравнения сводится к смещению линии LM параллельно самой себе до тех пор, пока сумма отметок на шкалах CD, EF и GH не сделается равной m. Отрезок AL будет при этом соответствовать искомому корню уравнения.

круговую логарифмическую линейку и правила ее использования.

Деламейн не только описал конструкцию линеек, но и привел их градуировки, спо-

собы проверки точности и дал много примеров их использования.

Кажется, Отред остался вполне равнодушным, узнав о выходе «Граммелогии». Во всяком случае, Деламейн, готовя к печати в 1631 году свою следующую книгу, «Горизонтальный квадрант», регулярно посылал Отреду для просмотра типографские оттиски. Но многочисленные ученики Отреда негодовали.

Атаку начал Форстер. В «Посвящении», предшествующем основному тексту «Кругов», он, не называя имен, говорит о «другом, которому автор (Отред), любовно доверяя, открыл свою цель». Этот «другой» «с поспешностью, превосходящей скорость устремления к добрым делам», попытался «поскорее захватить место».

Затем последовал обмен письмами, содержащими взаимные упреки и обвинения, между Деламейном и «отредовцами». Наконец, в 1633 году в четвертом издании «Граммелогии» Деламейн решается печатно обвинить Отреда в воровстве. Без всяких доказательств он утверждает, что Отред не изобрел круговой линейки, а все сведения о ней почерпнул из его, Деламейна, книги.

Это голословное обвинение, по словам одного из друзей Отреда, «разбудило дремлющего льва». В том же 1633 году Отред публикует памфлет «Апологетическое послание», посвященный защите своих авторских прав. Подробно описывая историю своего изобретения, Отред замечает, что оно было сделано около 12 лет назад.

Если принять на веру утверждение Отреда о времени его изобретения, то в 1971 или 1972 году мы могли бы отметить 350-летие замечательного изобретения.

Что же касается споров о приоритете, то здесь скорее всего следует согласиться с известным историком математики Ф. Кэджори, который считает, что изобретение логарифмической линейки было сделано независимо друг от друга Уильямом Отредом и Ричардом Деламейном.

ГЛУБИНА СОЛОДА

В 1654 году англичанин Роберт Биссакер предложил конструкцию прямоугольной логарифмической линейки, сохранившуюся в принципе до нашего времени. Его линейка состояла из трех самшитовых планок длиной около 60 сантиметров; две внешние удерживались вместе медной оправкой, а третья (движок) свободно скользила между ними. Каждой шкале на неподвижных планках соответствовала такая же на движке. Шкалы имелись на обеих сторонах линейки.

Скользящие друг по другу прямоугольные планки — вовсе не единственная форма, которую имела за свою историю логарифмическая линейка. Один из первых опытных ее образцов, созданный Уильямом Отредом около 1631 года, представлял собой кольцо, внутри которого вращался круг. Линейка Отреда более позднего образца была выполнена в виде медной пластинки (рисунок вверху), на которой по concentрическим окружностям было выгравировано восемь шкал. Одна из них была равномерной шкалой чисел от 1 до 10, семь остальных — логарифмическими: логарифмы чисел от 2 до 10, две шкалы логарифмов синусов (от $35'$ до 6° и от $5^\circ 45'$ до 90°) и четыре шкалы логарифмов тангенсов. В центре линейки на оси были укреплены два плоских радиальных указателя. Вот как можно было с их помощью произвести, например, умножение двух чисел. Вначале первый указатель ставился на деление «1», а второй — на первый сомножитель. Затем, не меняя взаимного расположения указателей, их поворачивали так, чтобы первый оказался на делении, соответствующем второму сомножителю. В этом случае второй указатель показывал искомое произведение.

Примерно в те же годы, что и линейки Отреда, была предложена плоская спиральная логарифмическая линейка. Обладая более длинной шкалой, она позволяла повысить точность вычислений. Отред в своем «Апологетическом послании» называет автором спиральной линейки Томаса Брауна, не сообщая о нем никаких сведений. Линейка Брауна и ее автор были вскоре забыты. Плоскую спиральную линейку вновь изобрел и изготовил придворный механик Георга III Джордж Адамс в 1748 году. Она была выгравирована на медной пластинке диаметром 12 дюймов (305 мм) и имела 10 витков. Столько же их было и на линейке английского ученого и издателя Уильяма Никольсона (рисунок в середине), описанной автором в «Журнале естественной философии, химии и ремесел» за 1797 год.

Длину логарифмической шкалы можно увеличить, если расположить спираль не в плоскости, а на боковой поверхности цилиндра. Эта идея, принадлежащая «йоркширскому джентльмену мистеру Мильбурну» и высказанная им около 1650 года, была затем развита в «Вычислителе Фуллера». Своеобразный прибор, известный под таким названием, сконструировал в 1878 году профессор Джордж Фуллер из Белфаста (рисунок внизу).

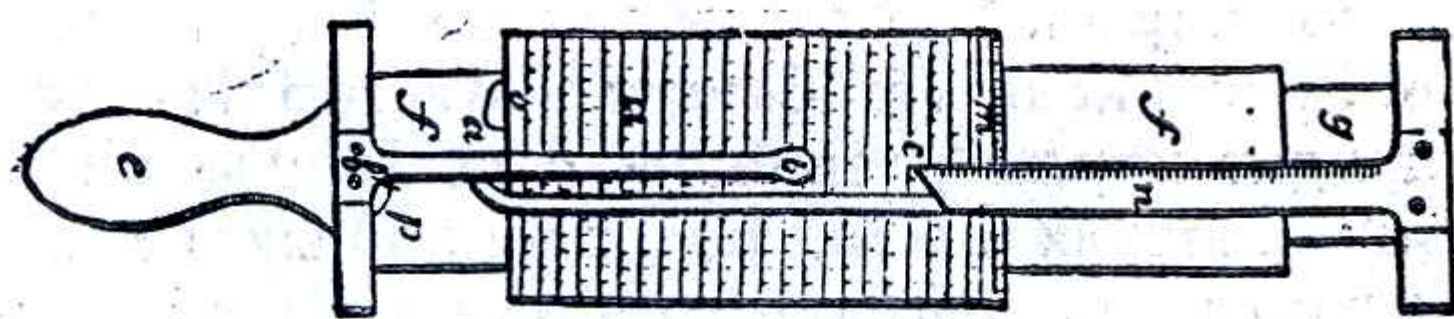
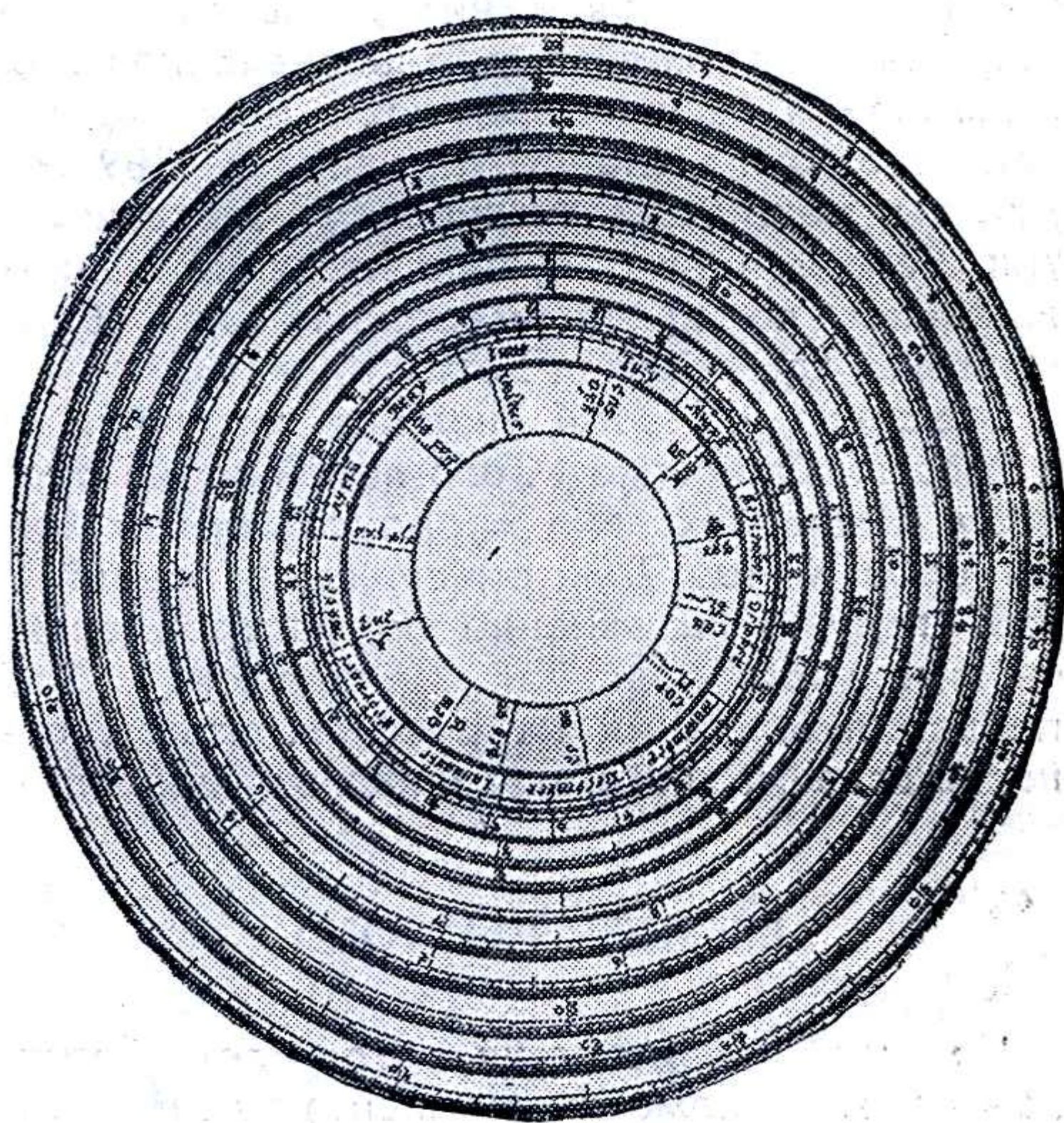
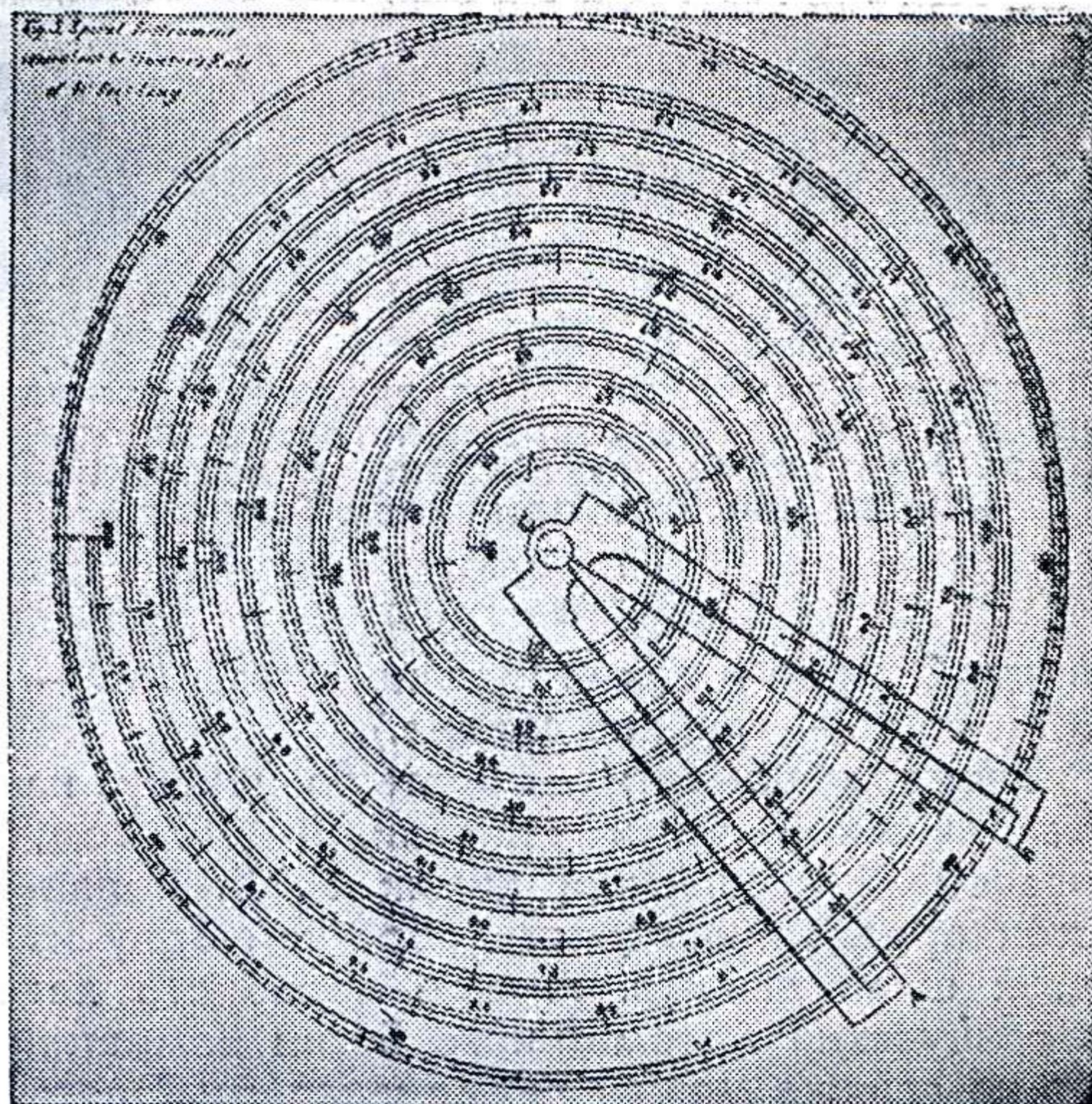
На цилиндре, имеющем 80 миллиметров в диаметре и 160 — в длину, «навито» 50 витков. Эффективная длина логарифмической шкалы составляет при этом 12,5 метра. Здесь указатели прикреплены к торцам цилиндров, вложенных друг в друга и способных вращаться друг относительно друга; спиральная логарифмическая шкала нанесена на поверхности охватывающего их цилиндра, который может перемещаться взад-вперед и вращаться.

«Вычислители Фуллера» выпускались в Англии до самого недавнего времени.

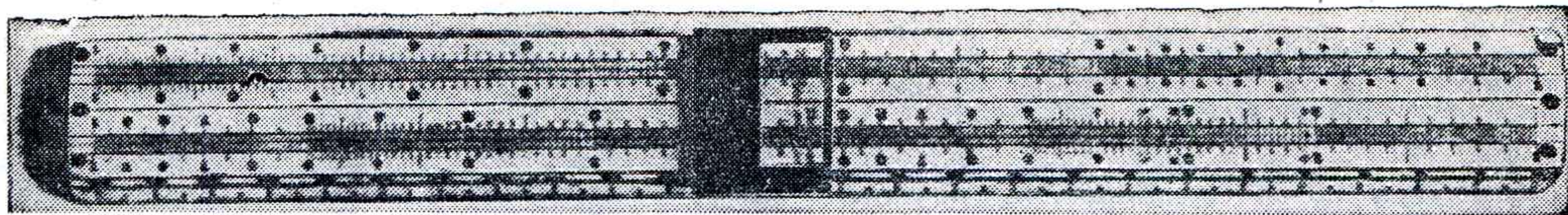
Аналогичную конструкцию предложил в 1657 году независимо от Биссакера лондонский учитель математики Сет Патридж.

Важные усовершенствования в конструкцию прямоугольной логарифмической линейки внес в 1683 году Томас Эверард, механик и налоговый чиновник.

Эверард реализовал идею Уингейта: поместил на линейке двойные и тройные шкалы для возведения чисел в квадрат и в куб, извлечения квадратного и кубического корней. Он же впервые нанес на шкалы линейки «особые точки», отмечающие числа, часто встречающиеся в вычислениях:



ях: Si (0,707) — сторона квадрата, вписанного в круг диаметра 1; Se (0,886) — сторона квадрата, равновеликого такому кругу; C (3,14) — длина окружности того же круга; W (231) — объем стандартного галлона вина в кубических дюймах, МД (2150,42) — объем стандартного бушеля солода и, наконец, А (282) — объем стандартного галлона эля. Наконец Эверард впервые применил обратную шкалу, которая позволяла находить глубину различных бочонков стандартного объема. (В соответствии с назначением линейки речь шла обычно о глубине бочонка, вмещающего бушель со-



Линейка Маннхейма. Расположение шкал на ней близко к современному. С легкой руки Маннхейма на логарифмических линейках навсегда прижился бегунок.

лода. Отсюда и наименование шкалы MD — Malt depth — глубина солода.)

Эверард поместил обратную шкалу на неподвижной части линейки. В 1797 году известный английский химик У. Х. Волластон предложил сделать обратной одну из двух шкал движка. А еще через сто лет французский математик А. Бегин поместил ее на движке между двумя шкалами. Здесь она пребывает и поныне.

Линейка Эверарда предназначалась главным образом для определения объема различных сосудов. Универсальная логарифмическая линейка, предназначенная для выполнения разнообразных инженерных расчетов, была сконструирована в 1789 году выдающимся английским механиком Дж. Уаттом. Она получила название «Сохо-линейки», по имени местечка близ Бирмингема, где работал Уатт.

Сведения об этой линейке проникли и в Россию. Описание «Сохо-линейки» на русском языке составил «корпуса горных инженеров майор Дмитриев», выпустивший в 1837 году «Наставление к употреблению числительной линейки Коллардо»¹. Это первая публикация на русском языке, относящаяся к логарифмическим линейкам.

БЕГУНОК НЬЮТОНА

Не многим известно, что идея бегунка — неотъемлемого элемента современной линейки — была высказана великим Ньютоном (см. рисунок на стр. 100).

24 июня 1675 года секретарь Лондонского Королевского общества Генри Ольденбург писал Лейбницу: «Мистер Ньютон находит корни уравнений с помощью логарифмических шкал, расположенных параллельно на равных расстояниях друг от дру-

га. Для решения кубического уравнения достаточно трех различных шкал, для уравнения четвертой степени — четырех».

Однако как элемент логарифмической линейки бегунок появился лишь спустя сто лет, когда Джон Робертсон, преподаватель Королевской математической школы в Портсмуте, а затем библиотекарь Лондонского Королевского общества, предложил собственную линейку, предназначенную для навигационных расчетов. На одной ее стороне помещались равномерные, а на другой — логарифмические шкалы. Вдоль этой стороны двигался «индекс» — тонкая медная пластинка, с помощью которой можно было считывать соответствующие друг другу числа на различных шкалах линейки.

ЛИНЕЙКА МАННХЕЙМА

В 1850 году Амедей Маннхейм, 19-летний французский офицер, служивший в крепости Metz, предложил прямоугольную логарифмическую линейку, которая стала наиболее популярной среди инструментов подобного рода.

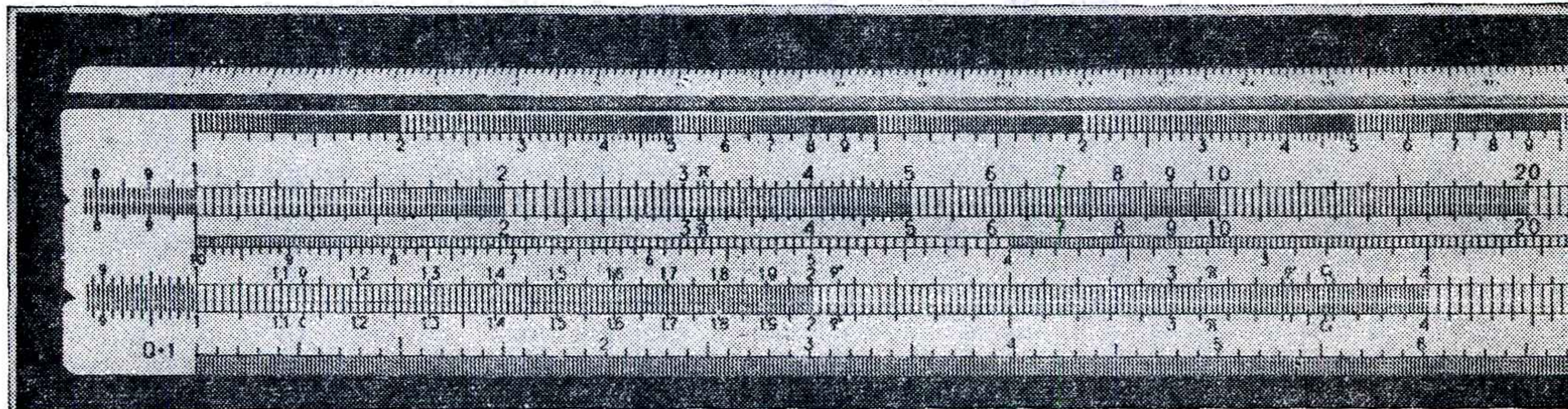
Свой инструмент Маннхейм описал в брошюре «Модифицированная вычислительная линейка», изданной в 1851 году. В течение последующих 20—30 лет его линейки выпускались во Франции, а затем завоевали более широкое признание и стали изготавливаться фирмами Англии, Германии, США.

Расположение шкал на линейке Маннхейма близко к современному. Кроме того, ему удалось популяризировать применение бегунка. Он показал, что бегунок можно использовать не только для считывания соответствующих чисел на далеко расположенных шкалах, но также и для сложных вычислений без записи промежуточных результатов.

Линейка Маннхейма завоевала популярность во всем мире как портативный и удобный инструмент для ежедневных расчетов, обеспечивающий вычисления с точностью трех десятичных знаков.

Интересная модификация этой линейки

¹ Французский механик, организовавший в Париже выпуск логарифмических линейек.



Домашнему мастеру. Советы.

Стесанные каблуки — явление, к сожалению, нередкое. Постоянное обращение по этому поводу в сапожную мастерскую обременительно.

В. Тур (г. Волчанск) пишет, что в свое время в журнале «Наука и жизнь» (№ 1, 1966 г.) он прочитал совет, как с помощью капрона (старого чулка) можно приклеить подошву к валенку. Это и натолкнуло его на мысль отремонтировать капроном стесанные каблуки на кожаной и резиновой обуви.

Результат отличный, пишет В. Тур. Более того, капрон оказался незаменимым и в случаях, когда требуется залить дыр-

ку в подошве или приклеить отставший участок подошвы, скажем, на носке ботинка.

Технология работы проста. Место, где предстоит наплавлять капрон, надо хорошенько высушить и зачистить наждачной шкуркой. Затем нагретым паяльником протереть подготовленный участок. Резина или кожа при этом слегка обуглится, вспузырится, станет клейкой.

После такой подготовки можно приступать к наплавке. Небольшой сжатый кусок капронового чулка приложите к подготовленному месту и конец его прижмите жалом разогретого паяль-

ника. Расплавленную часть капрона вотрите в вспузырившуюся резину (или кожу). Эту операцию надо повторять до тех пор, пока вся поверхность каблука не будет абсолютно ровной. Разравнивать наплавленный капрон следует не жалом паяльника, а самим стержнем.

Отремонтированный таким образом каблук потребует повторного ремонта не ранее чем через месяц. А весь ремонт займет у вас не более 30 минут.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

была предложена в 1882 году профессором Высшего Технического Училища (Москва) Михаилом Николаевичем Черепашинским. Он предложил располагать отметку «1» на логарифмических шкалах не слева, как обычно, а в центре шкалы: благодаря этому движок выдвигается влево или вправо не более чем на половину своей длины.

ПОДСПОРЬЕ ДЛЯ ЛЮБЫХ РАСЧЕТОВ

За трехсотпятидесятилетнюю историю были созданы сотни различных конструкций логарифмических линеек. В наше время без логарифмической линейки не обходится ни один практический инженерный расчет. Десятки фирм во всех странах мира выпускают множество разнообразных линеек, как универсальных, так и специализированных, предназначенных для расче-

Современная логарифмическая линейка.

тов в определенных областях и содержащих специальные функциональные шкалы.

Пожалуй, наиболее распространенной является универсальная линейка, представленная на последнем рисунке. На лицевой стороне корпуса здесь расположены четыре шкалы — равномерная, обычная логарифмическая, двойная и тройная. Две шкалы движка повторяют обычную и двойную логарифмические шкалы корпуса. Между ними расположена обратная шкала. На оборотной стороне движка находятся шкалы натуральных значений синусов и тангенсов, а между ними — шкала синусов и тангенсов малых углов.

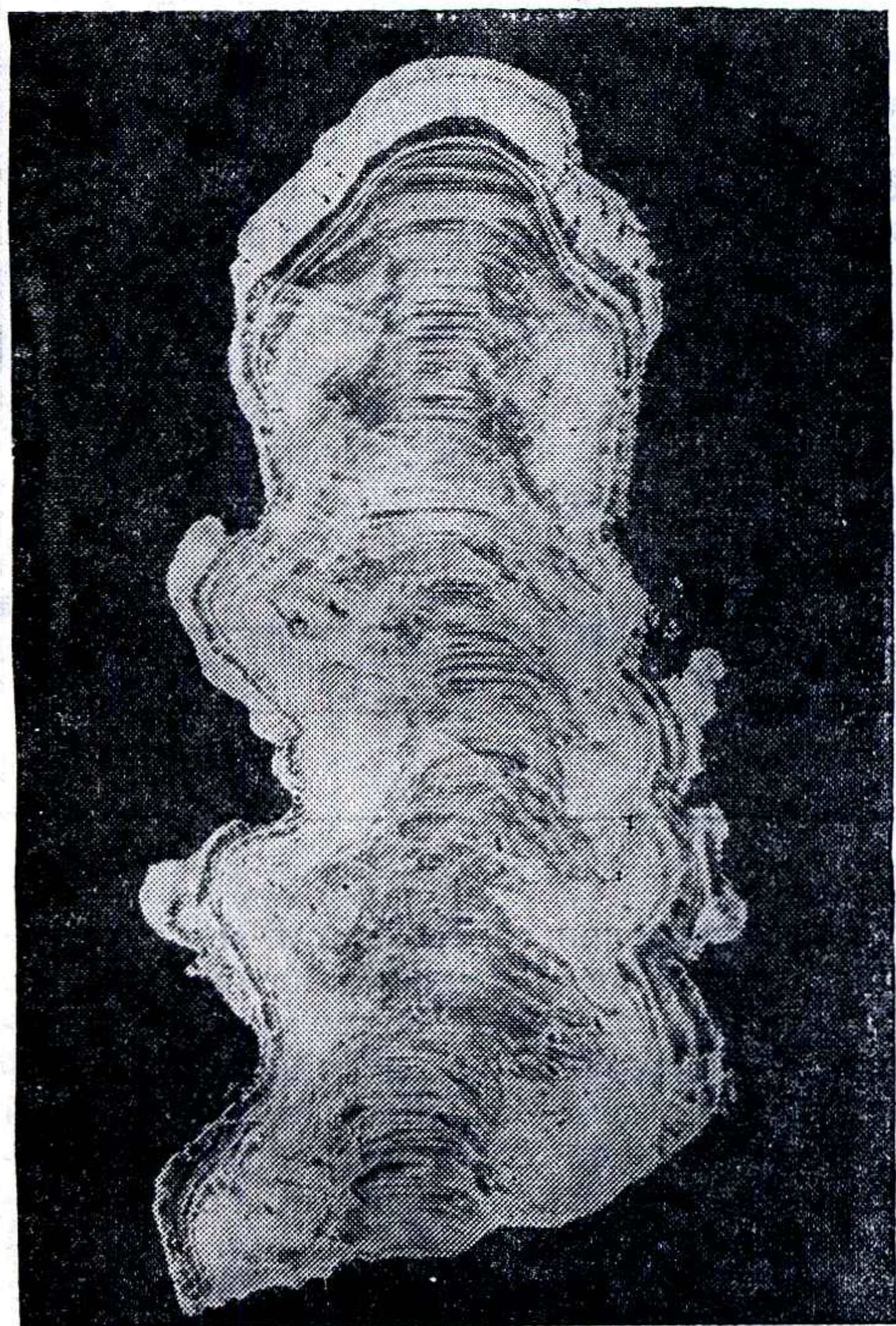
Одной из наиболее совершенных современных логарифмических линеек является многошкальная линейка, разработанная сотрудниками Института прикладной математики при Дармштадтской высшей технической школе (1934—1935 гг.). Различные шкалы этой линейки соответствуют функциям x , x^2 , x^3 , $1/x$, $\log x$, $\sqrt{1 - (0,1x)^2}$, $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, e^x , $e^{0,1x}$, $e^{0,01x}$.

Эта линейка выпускается и поныне фирмами и организациями ФРГ, ГДР, Австрии и Чехословакии.

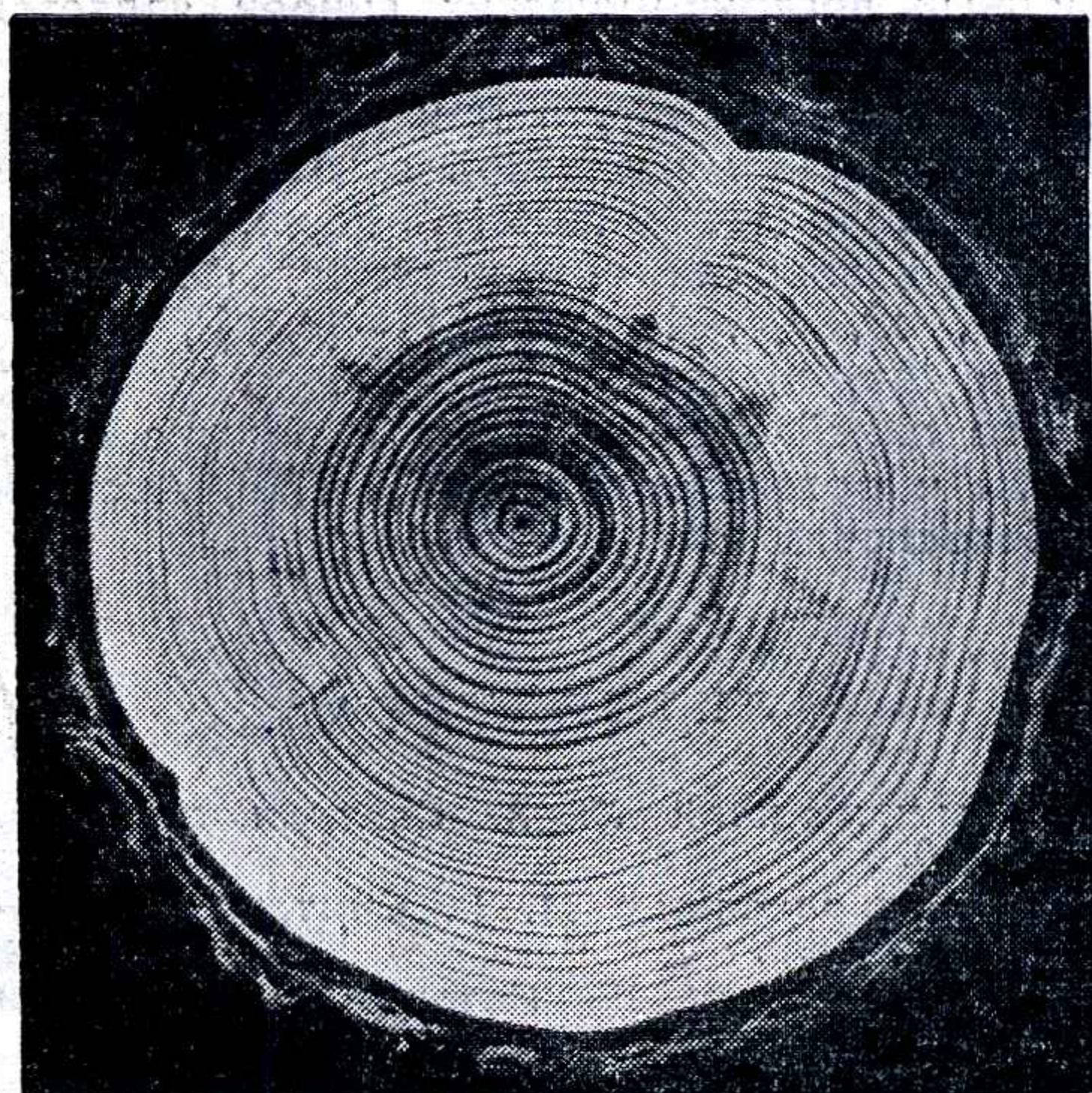
ЛИТЕРАТУРА

- Румшицкий Л. З. Счетная линейка. М., 1970.
Пентковский М. В. Считающие чертежи. М., 1959.
Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины XIX столетия. М., 1960.

КАМЕННЫЙ КАЛЕНДАРЬ



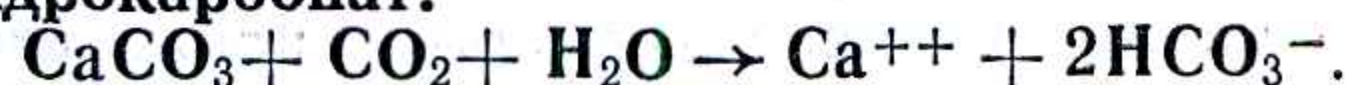
Продольный разрез сталагмита. Слоистая структура позволяет ученым судить о палеоклимате, об условиях климата в период роста сталагмита. На поперечном сечении сталагмита отчетливо видны кольца.



Сталактитовые пещеры поражают разнообразием причудливых каменных наростов на полу, стенах и потолке. За кажущимся хаосом скрывается, однако, строгий порядок: каждая из встречающихся форм зависит от тех физических и химических условий, которые были в период ее образования. Таким образом, сталагмиты и сталактиты могут рассказать о климате Земли в глубокой древности. Если распилить сталагмит или сталактит, окажется, что он состоит из слоев. Там заложен каменный календарь, который мы постепенно учимся понимать.

Как образуются сталактиты и сталагмиты? Они состоят из извести. Точнее, из вторичной извести, которая возникает путем физико-химических превращений из первичной — древних морских отложений, образующих известняковые породы.

Решающую роль здесь играет углекислый газ (CO_2), содержащийся обычно в воздухе в количестве около 0,03 процента. Он растворим в воде. Вода, в которой содержится углекислый газ, может растворять известь, причем одна из солей извести — карбонат кальция — превращается в гидрокарбонат:



Как показывает уравнение, карбонат кальция распался на ионы; этот раствор устойчив лишь тогда, когда в воде избыток растворенного CO_2 . Чем значительнее этот избыток, тем больше извести может быть растворено в воде.

Дождевая вода, просачивающаяся через слои известняка, содержит некоторое количество углекислого газа, поэтому она способна растворить немного извести. Способность эта сильно увеличивается, если вода проходит сквозь почву, покрытую растительностью. Растения дышат, выделяя CO_2 через корни, и концентрация углекислого газа в почвенной влаге может возрасти примерно в сто раз.

Такая вода, фильтровавшаяся через богатые известью и углекислым газом пласты, если ее вскипятить, дает известковый осадок на стенках чайника — накипь. Примерно то же происходит в пещере. Так как воздух в пещере не перенасыщен углекислым газом (в противоположность слоям грунта), избыток CO_2 улетучивается из воды, и известь выпадает в осадок. При этом протекает химическая реакция, противоположная той, которая шла при растворении.

В пещерах часто встречаются скопления воды, даже небольшие озера. Там осаждается много вторичной извести в виде шестигранных кристаллов. Однако подавляющая часть извести выпадает в осадок не в стоячей воде, а под тонкой пленкой воды, которая струится по потолку, стенам и дну пещеры. Форма каменистого образования зависит от того, каким путем течет вода. Сток постоянно направлен под уклон, безразлично, на потолке или на полу. Предположим, через трещину в горной породе капля воды попадает на наклонный потолок пещеры и стекает сначала на сте-

ну, а затем на пол. В смоченных местах осаждается известь. Следующая капля идет тем же путем и чуть-чуть утолщает слой извести. Так возникает натек на стене. Вода, доходящая до пола, уже почти лишена извести, и на полу наростов не образуется.

Если капля быстро стечь не может — например, уклон невелик, — она остается какое-то время висеть на потолке, и в этом месте оставляет кольцевидное пятно извести. Следующие капли тоже откладывают здесь слой извести, и постепенно образуется тонкая трубочка, вырастающая в потолочную сосульку — сталактит.

В том случае, когда капля, не задерживаясь, отвесно падает на пол, пятно извести образуется на полу. Постепенно в этом месте получается бугорок, и падающие капли растекаются по сторонам. Бугорок растет вширь, и в конце концов возникает широкий натек.

Предположим, известковый раствор падает равномерно и постоянно. Количество известкового налета уменьшается от «эпицентра» падения кнаружи: известковые слои толще в центре и тоньше по краям. Когда друг на друга накладывается много таких слоев, они выпячиваются куполообразно вверх — на широком натеке, покрывающем пол, вырастает сталагмит. Он нарастает равномерно по всему поперечнику, и на его поперечном разрезе видны кольца, очень похожие на кольца деревьев.

Форма сталагмитов может быть разной. Иногда они имеют простую цилиндрическую форму, иногда похожи на конусы, стоящие на основании или вершине. Правда, в большинстве случаев сталагмит так обволакивается натекками, что едва можно узнать в нем цилиндр или конус. В чем же причины возникновения различных форм?

Как будет выглядеть сталагмит, зависит в значительной степени от концентрации извести и притока раствора. Интересно, что темп роста в высоту не ускоряется, если вода начинает поступать быстрее. Усилившийся приток вызывает ускоренный рост в толщину. В дождливые периоды возникают толстые, а в сравнительно засушливые времена — стройные сталагмиты.

На протяжении столетий приток раствора постепенно сокращается — сталагмит кверху становится тоньше, — возникает конус. Возрастание притока раствора приводит к образованию перевернутого конуса.

Значит, если определить время рождения и роста сталагмита, можно сделать выводы о том, каков был климат в ту эпоху.

Геологам и палеоклиматологам повезло: вторичную известь можно датировать методом радиоактивного углерода (обычно его удается применить лишь к органическим материалам).

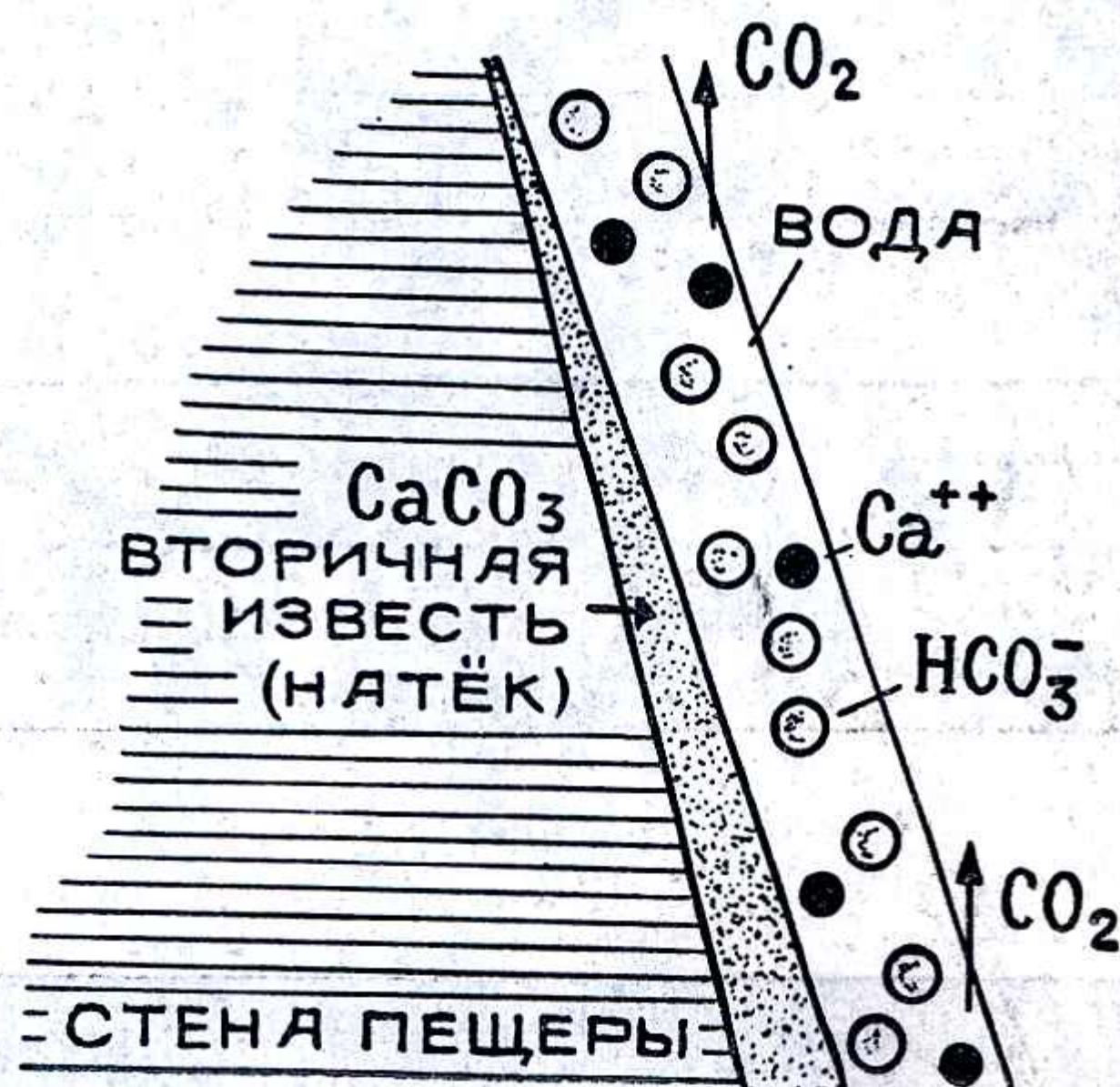
Напомним, на чем основан этот метод, широко применяющийся в археологии и биологии.

Под действием бомбардировки нейтронами космических лучей в атмосфере из азота N^{14} образуется радиоактивный углерод C^{14} . Он имеет период полураспада 5 568

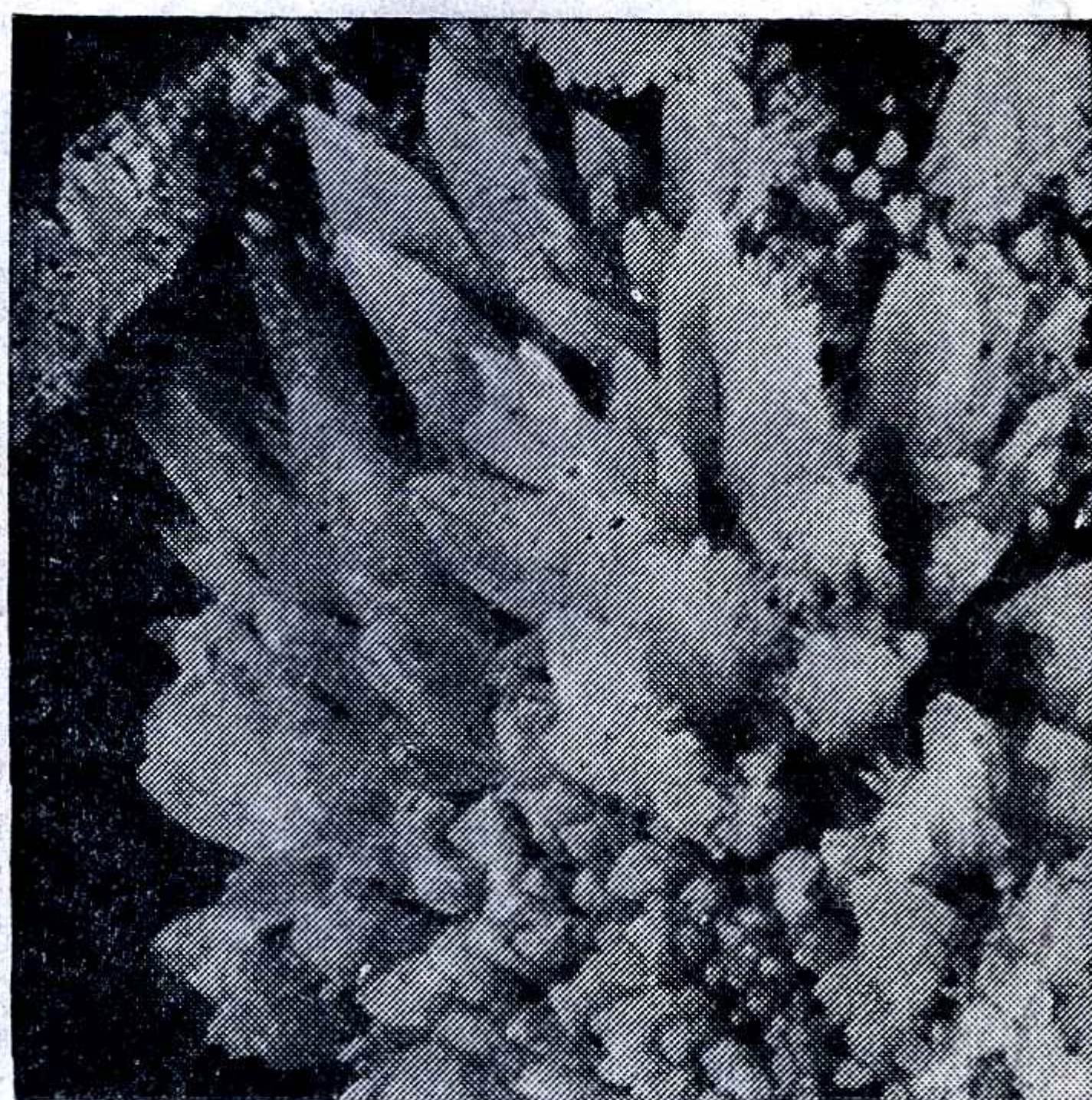


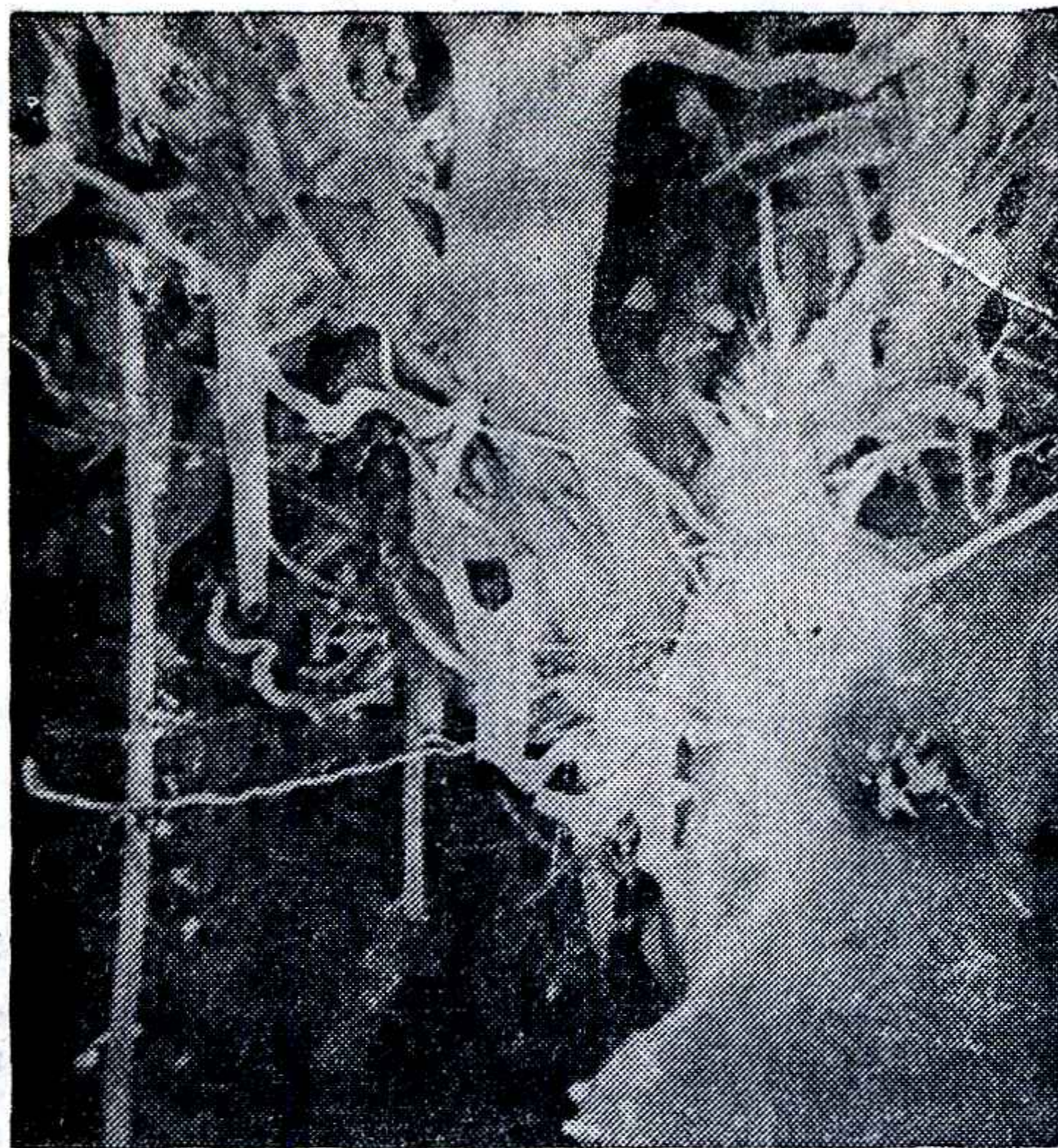
Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л Л

Жесткая вода содержит ионы Ca^{++} и HCO_3^- . При кипячении начинается химическая реакция: ионы объединяются в нерастворимый карбонат кальция $CaCO_3$, откладывающийся в качестве накипи. При этом из раствора улетучивается углекислый газ. В пещерах происходит аналогичный процесс: перенасыщенная углекислым газом, исключительно жесткая вода выделяет вторичную известь, причем CO_2 улетучивается.



Известь осаждается иногда пучками шестигранных кристаллов.

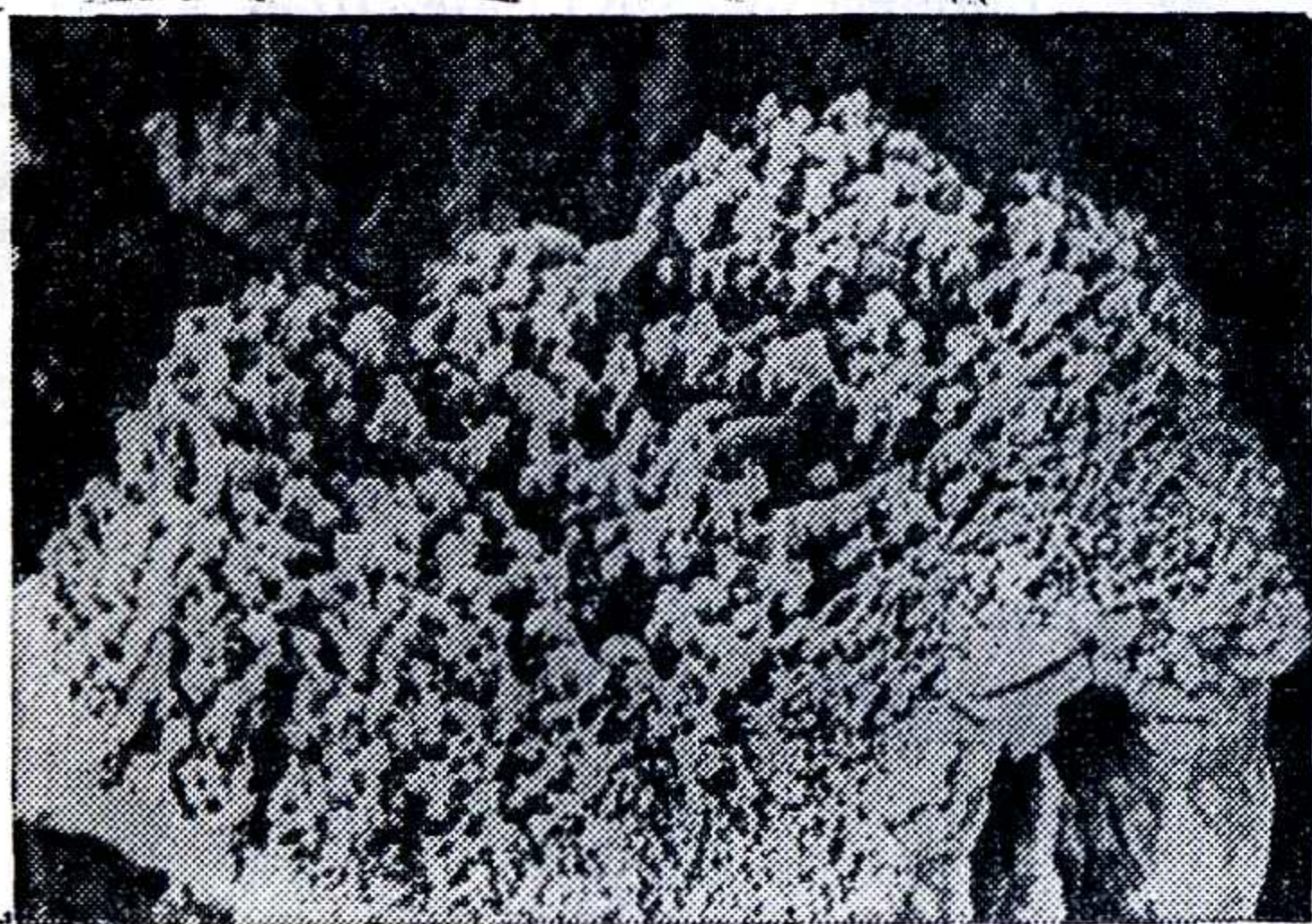




Форма некоторых натечных образований не имеет до сих пор научного объяснения. Например, неясно, как возникли «эксцентрики», сфотографированные в одной из пещер Австрии.

Показанная на средней фотографии «щетка» из мелких сталагмитов растет в одной швейцарской пещере.

На нижнем снимке — роскошные «многоэтажные» сталагмиты из случайно открытой в конце 1971 года пещеры близ городка Эберштадт (ФРГ). Толщина этих колонн — до метра, высота — несколько метров.



лет; по окончании этого срока остается точно половина первоначального количества изотопа. На Земле возникает и распадается за год примерно 10 килограммов C^{14} . Возникающий в атмосфере радиоактивный углерод соединяется с кислородом, превращаясь в углекислый газ. Но от атмосферного углекислого газа зависит растворение извести. Сталагмиты содержат, правда, и углерод из древних первичных известей, в которых радиоактивный изотоп давно распался.

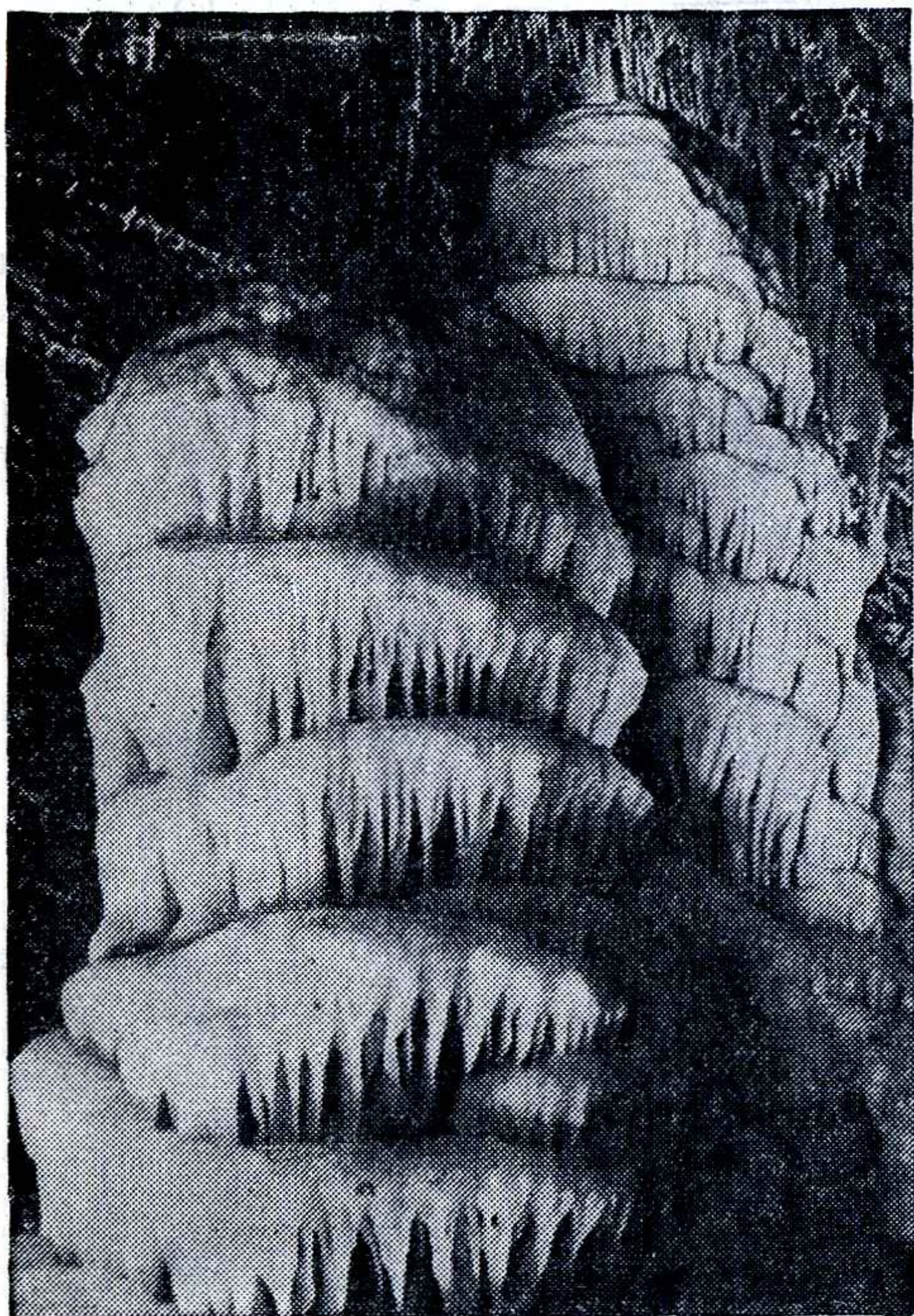
Радиоуглеродный метод позволяет датировать материалы, в состав которых входит углерод из атмосферы и возраст которых не более 50 000 лет (через более долгий срок распадающегося радиоуглерода остается так мало, что точный анализ уже невозможен).

Зная возраст основания и вершины сталагмита, можно рассчитать темпы его роста. Пробы извести из сотни сталагмитов были проанализированы, и полученная диаграмма оказалась очень интересной. Известковые натеки рассказали о том, когда начался и окончился последний ледниковый период: в Центральной Европе 20 000 лет назад рост сталагмитов прервался, а 12 600 лет назад возобновился.

Выявились заметные различия между нашей эпохой, начавшейся после того, как растаял ледник, и периодом, предшествовавшим последнему оледенению. Древние сталагмиты толще (мы помним, что толщина сталагмита зависит от притока богатой известью воды). Более толстые сталагмиты должны были возникать в дождливую прохладную эпоху (углекислый газ лучше растворяется в холодной воде). «Новые» сталагмиты (пять — десять тысяч лет) тоньше.

В пещере Постойнска-Яма в Югославии лежит известковая колонна метровой толщины, на которой вертикально растут новые сталагмиты. Радиоуглеродное датирование позволило определить, когда упал этот колосс — 10 200 лет назад. Чем было вызвано это падение, пока неясно. Возможно, это результат землетрясения, а может быть, основание сталагмита было подмыто подземным ручьем.

Открытия, сделанные в последние годы благодаря определению возраста натеков, доказали, что этот метод хорошо дополняет другие методы исследования климата Земли.



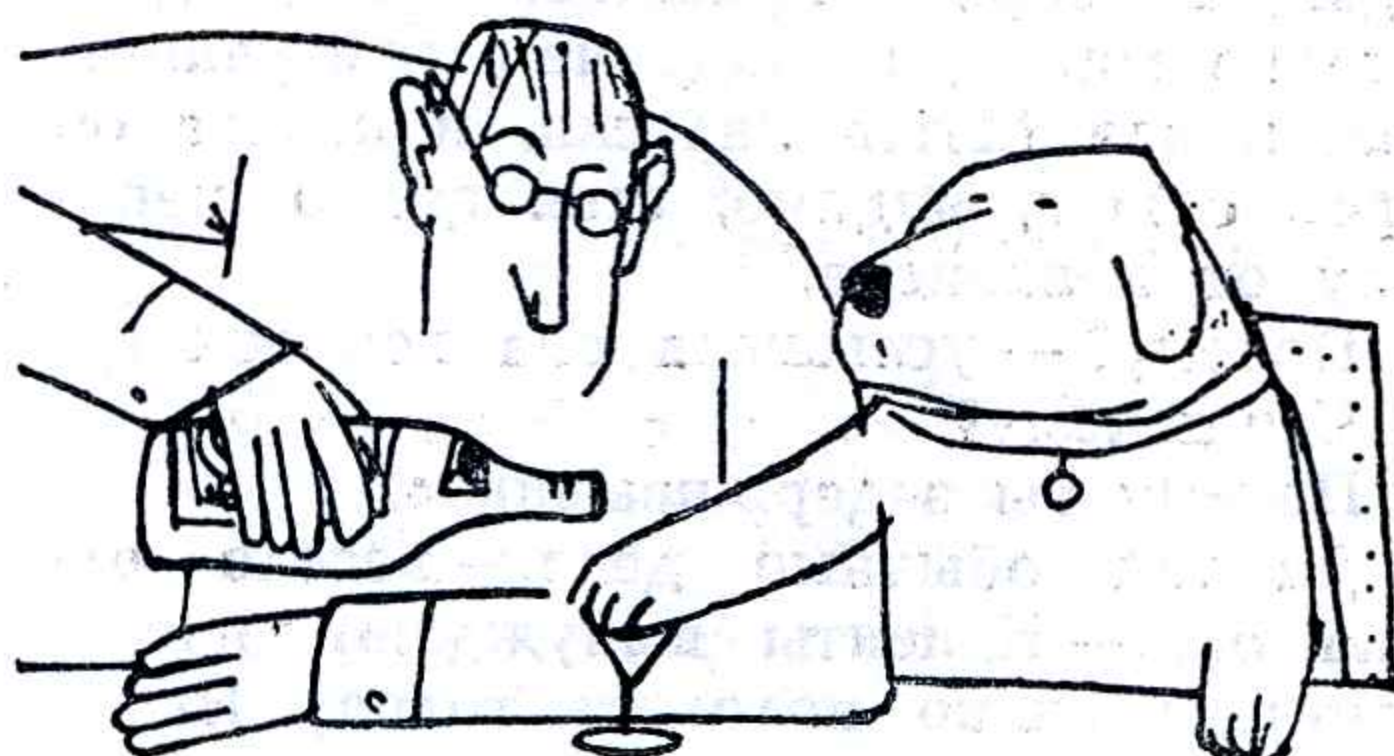
По материалам журнала «Bild der Wissenschaft» (ФРГ)

● ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — УЛЫБКИ
Серия кинологическая

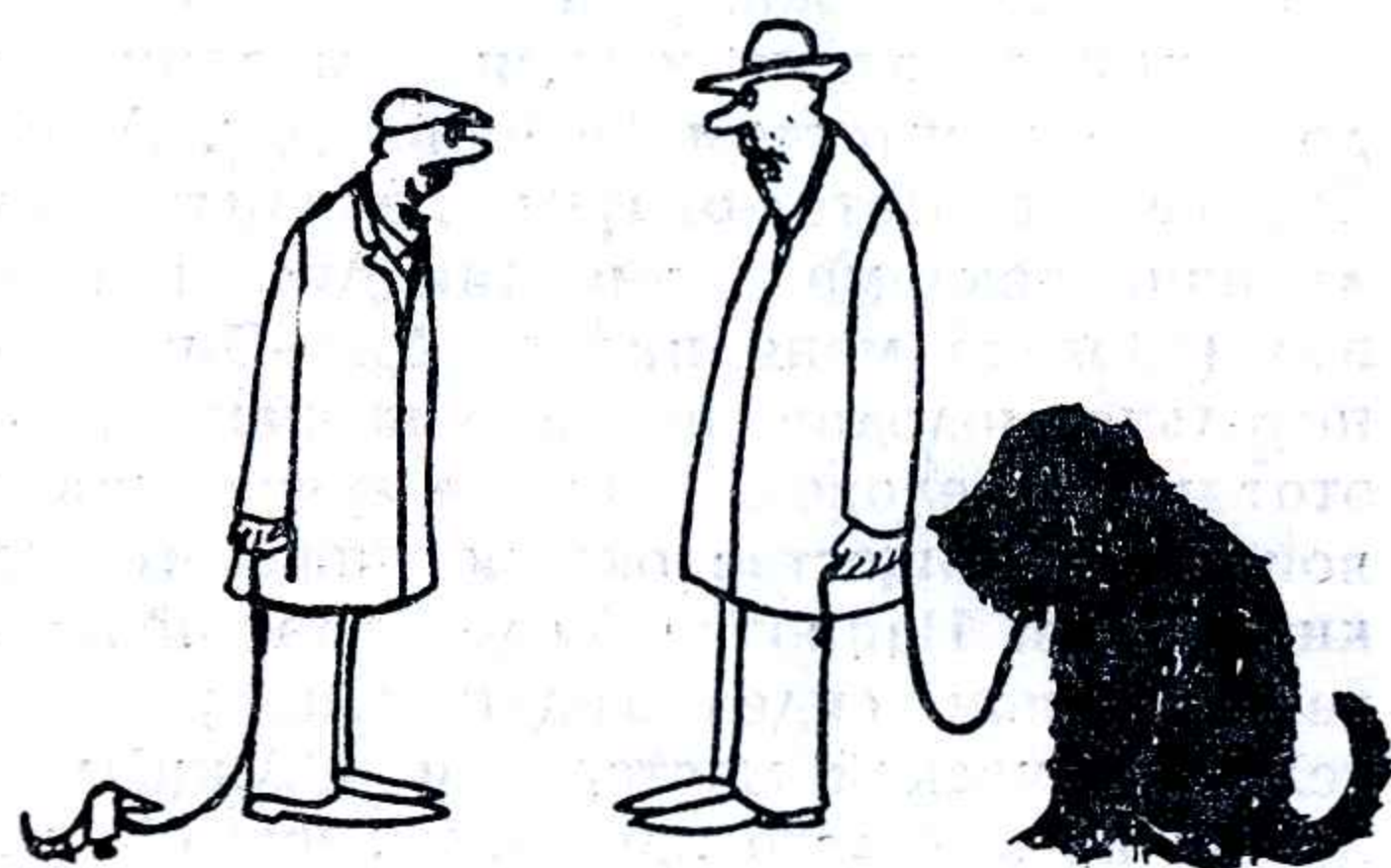
(Из коллекции инж. Л. Борисова)



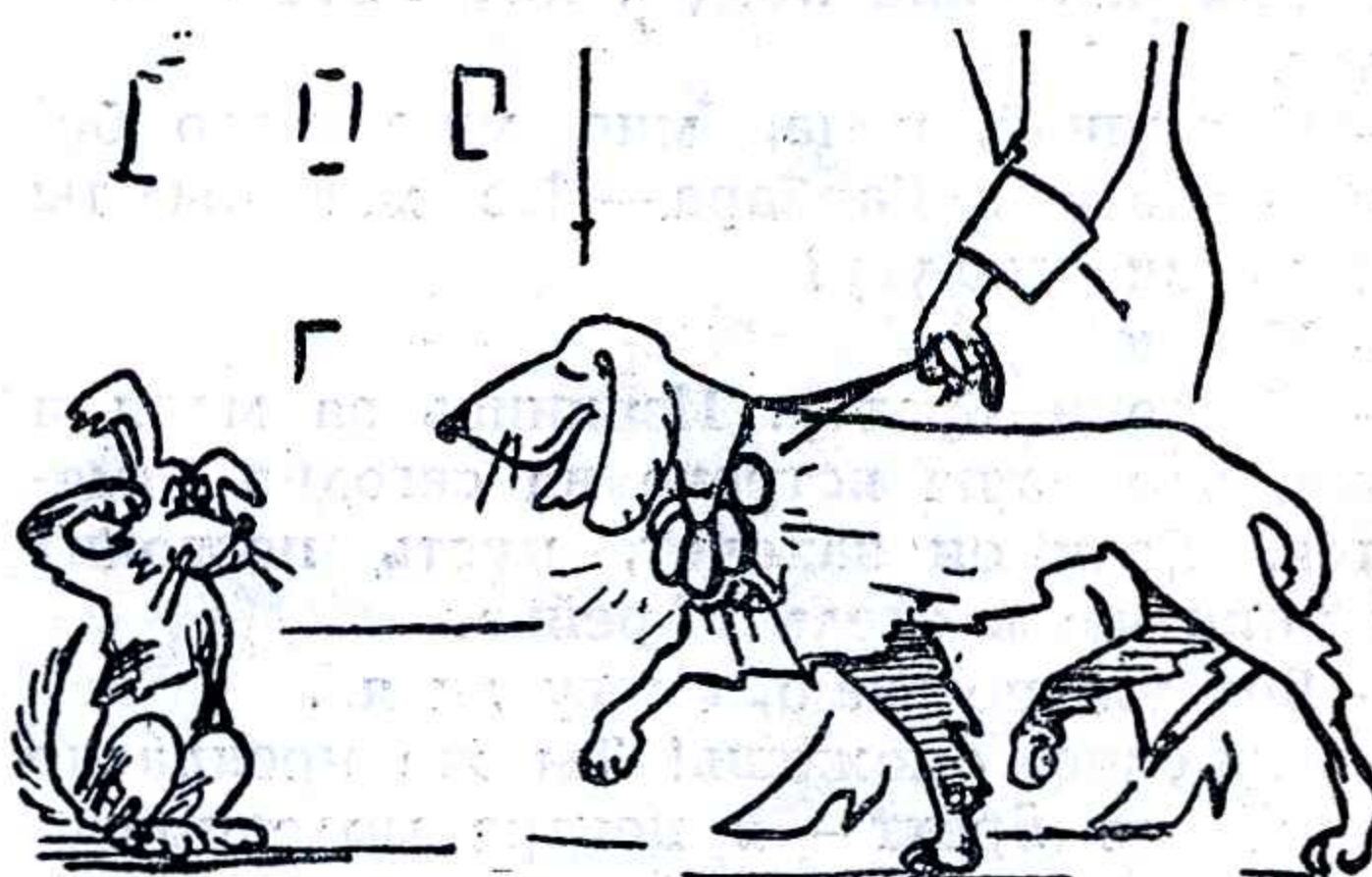
— Все началось с того, что меня научили приносить шлепанцы...



— Не может слушать, когда мой муж рассказывает про охоту...



— Но зато мой знает дзю-до!



6.

— Папа,— сказала Барбара.— Я дня на два задерживаюсь в Нью-Йорке. Хотела тебя предупредить.

В телефоне отчетливо слышался грохот завода. Барбаре пришлось подождать несколько минут, прежде чем телефонистка разыскала Мэтта Залески, и сейчас он говорил с нею, видимо, стоя где-то неподалеку от конвейера.

— Почему? — услышала она вопрос отца.

— Что почему?

— Почему ты задерживаешься?

— Да так обычные дела,— весело ответила она.— Клиенты вынуждают нас в агентстве изрядно поломать голову. Намечено несколько совещаний по рекламе на будущий год — мне надо на них быть.

— А неужели нельзя на ночь возвращаться домой и вылетать утром?

— Нет, папа, это невозможно.

Барбара очень надеялась, что он не упрямится и ей не придется снова доказывать, что она совершеннолетняя — ей двадцать девять лет, и она голосовала уже за двух президентов, и у нее серьезная, ответственная работа, с которой она неплохо справляется. Кстати, благодаря своей работе она вполне самостоятельна в финансовом отношении, так что в любой момент могла бы отделиться от отца, но она знает, как одиноко ему стало после смерти матери, и не хочет еще больше отягощать его жизнь.

— Когда же ты вернешься?

— К концу недели — наверняка. Как-нибудь уж ты проживешь без меня. Только будь осторожен и помни о своей язве. Кстати, как она?

— Я про нее и думать забыл. И без того хватает забот. Сегодня утром была крупная неприятность на заводе.

«Отец явно взвинчен», — подумала она. Такими становятся все, кто связан с автомобильной промышленностью, в том числе и она сама. Работаешь ли ты на заводе, в рекламном агентстве или в центре моделирования, как Бретт, бесконечная гонка и волнения рано или поздно начинают сказываться.

— Послушай, папа, мне уже надо бежать,— сказала Барбара.— Не мог бы ты оказать мне услугу?

— Какую?

— Позвони Бретту. Извинись за меня и скажи, что наша встреча на сегодня отменяется. Если он захочет, пусть позвонит мне попозже в отель «Дрейк».

— Вот уж не знаю, смогу ли я...

— Конечно, сможешь! Ты же прекрасно знаешь, что Бретт — в центре моделирования, поэтому тебе надо лишь снять трубку внутреннего телефона и набрать номер.

Я не прошу тебя любить его, я знаю, он тебе не нравится и ты не раз давал это понять нам обоим. Я прошу тебя лишь передать ему мои слова. Тебе, может, даже и не придется говорить с ним самим.

Она не сдержалась, и голос ее зазвучал раздраженно: опять отец заупрямился, а сколько таких неприятных разговоров у них уже было!

— Хорошо,— буркнул Мэтт.— Я это сделаю. Только не горячись, пожалуйста.

— Ты тоже. До свидания, папа. Береги себя — увидимся в конце недели.

Барбара поблагодарила секретаршу, чьим телефоном она воспользовалась, и соскользнула с края стола. Она была высокая, длинноногая, с отличной, унаследованной от матери-польки фигурой, вызывавшей неизменное восхищение мужчин.

Звонила она домой в Детройт с двадцать первого этажа небоскреба на Третьей авеню, где три этажа занимала нью-йоркская контора Компании Осборна Дж. Льюиса — в обиходе: ОДжиЭл,— одного из крупнейших в мире рекламных агентств со штатом приблизительно в две тысячи человек. На этаже, где сейчас находилась Барбара, обычно принимали клиентов. Здесь размещалась бухгалтерия и начальство в роскошно обставленных, светлых кабинетах, где на стенах висели подлинные Сезанн или Пикассо, а в стены были встроены бары, которые выдвигались или же оставались закрытыми согласно тщательно изученным вкусам клиентов. Ведь от их «да» или «нет» зависит, будут или не будут пущены в ход огромные средства, причем все решает порой сущий пустяк — предрасположение, пристрастие, а то даже и самочувствие после завтрака.

У входа в конференц-зал № 1 все еще горела красная надпись: «Идет совещание».

Барбара тихо вошла и села на свое место посередине длинного стола. Кроме нее, в этой комнате, обитой панелями из розового дерева, было еще семь человек. Во главе стола сидел старший инспектор Кейс Йетс-Браун, седой, лощеный мужчина, на чьей обязанности лежало следить за тем, чтобы автомобильная компания была довольна агентством Осборна Дж. Льюиса. Справа от Йетса-Брауна находился заведующий рекламой компании Дж. П. Ундервуд («Зовите меня просто Джи-Пи»), сравнительно молодой, недавно назначенный на этот пост человек, еще не успевший освоиться в обществе окружавших его высоких чинов. Напротив Ундервуда, поблескивая лысиной, сидел Тедди Ош, руководитель творческой мастерской ОДжиЭл, человек, из которого идеи били фонтаном.

Кроме них, тут был помощник Дж. П. Ундервуда, еще два сотрудника агентства и Барбара.

Обсуждалась реклама «Ориона». Они уже со вчерашнего дня рассматривали предложения, разработанные агентством.

— Один вариант, Джи-Пи, мы оставили на конец,— сказал Йетс-Браун.— Думается, он может показаться вам оригинальным, а возможно, и интересным.

— Давайте смотреть,— неожиданно резко сказал Дж. П. Ундервуд.

Сотрудник агентства поставил несколько листов картона на мольберт. К каждому был прикреплен кнопками лист бумаги с весьма схематическим наброском будущей рекламы.

С этого обычно начинается кампания по рекламе любой новой машины — процедура, называемая «шуршаньем».

— Барбара,— сказал Йетс-Браун,— не проведете ли вы нас по этому бурному морю?

Она кивнула.

— Видите ли, Джи-Пи,— начала Барбара, глядя на Ундервуда и его помощника,— мы хотели показать, как «Орион» войдет в повседневный быт. На первом листе вы видите: «Орион» выезжает из мойки.

Взгляды всех устремились на эскиз. Он был интересно задуман и хорошо выполнен. Передняя часть машины вылезала из моечного туннеля, словно бабочка из кокона. Рядом в ожидании стояла молодая женщина, готовая сесть за руль. Если снять это в цвете — для фотографии или фильма,— получится эффектная картинка.

Но Дж. П. Ундервуд оставался бесстрастен. Барбара кивнула, показывая, чтобы сменили лист.

— Некоторые давно считают, что в рекламе мы уделяем недостаточно места роли автомобиля в жизни современной женщины. Что касается «Ориона», мы полагаем, что женщины будут широко пользоваться этой машиной.

На мольберте стоял эскиз паркинга возле супермаркета. Художник создал отличную композицию: в глубине — магазин, на переднем плане — «Орион» среди других машин. И женщина, укладывающая на заднее сиденье «Ориона» пакеты.

— А все эти машины вокруг,— спросил заведующий рекламой компании,— они будут наших марок или марок конкурентов?

— Я считаю, что наших, Джи-Пи,— поспешил ответить Йетс-Браун.

— Нет, Джи-Пи, тут должны быть и машины конкурентов,— возразила Барбара.— Иначе это будет выглядеть искусственно.

— А мне не нравится обилие пакетов,— заметил помощник Ундервуда.— Они загромождают композицию. Отвлекают внимание от машины.

— Но ведь мы пытаемся показать, как используется машина,— мягко возразила Барбара.

— И тем не менее это замечание правильное,— заявил Йетс-Браун.— Давайте его запишем.

— На следующем эскизе,— продолжала Барбара,— «Орион» под дождем — нужно,

чтобы это был настоящий ливень. Водитель — снова женщина, только на этот раз — женщина, возвращающаяся домой с работы. Снимать будем после наступления темноты, чтобы запечатлеть отражения в мокром асфальте.

— Трудновато будет не забрызгать машину,— глубокомысленно изрек Дж. П. Ундервуд.

— А ее и надо немного забрызгать,— сказала Барбара.— Опять-таки ближе к жизни. На цветной пленке это может здорово получиться.

— Не думаю, чтобы наши тузы на это пошли,— заметил помощник Ундервуда.

Сам Ундервуд молчал.

На мольберте оставалось еще с десяток листов. Барбара прокомментировала их кратко, но добросовестно, зная, сколько сил и стараний вложили молодые сотрудники агентства в каждый из них... Прославленные творцы, старые зубры вроде Тедди Оша, стояли пока в сторонке. «Пусть детишки выпотрошатся», словно говорили они, зная по опыту, что любые варианты, как бы они ни были хороши, на первоначальных стадиях всегда отвергаются.

Вот и сейчас предложенный вариант явно не проходил. То, как держался Ундервуд, не оставляло в этом никаких сомнений... По наивности Барбара в свое время спросила, почему так происходит. Почему перечеркивается столько усилий и бракуется работа вполне качественная, порой даже отличная?

С течением времени ей разъяснили некоторые обстоятельства, связанные с рекламой автомобилей. Ей сказали: представь себе, что реклама автомобилей будет рождаться быстро, а не медленно и мучительно — кстати, гораздо медленнее рекламы любых других товаров. Чем тогда целая группа людей в Детройте будет оправдывать свое существование, бесконечные совещания на протяжении многих месяцев, выделенные для этого немалые средства, загородные попойки?... Процесс создания рекламы для каждой новой модели начинался в октябре или ноябре. К маю — июню все уже должно быть решено, чтобы агентство успело выполнить заказ. К этому времени вступали в действие и детройтские воротилы и давали согласие на представленный вариант уже независимо от того, насколько он талантлив.

Барбару — да и не только ее, как она со временем выяснила,— крайне удручала эта пустая трата времени, денег, человеческих сил и таланта. Из разговоров с сотрудниками других рекламных агентств она знала, что так обстоит дело и у «Форда» и у «Крайслера», то есть во всех компаниях Большой Тройки.

Она как-то спросила: а был такой случай, чтобы вернуться к первоначальной идее, если она оказывалась наилучшей. От-

вет был: нет. Нельзя же в июне принять то, что было отвергнуто еще в ноябре прошлого года.

— Благодарю вас, Барбара, — сказал Йетс-Браун, давая ей понять, что ее миссия окончена. — Что же, Джи-Пи, ясно, что нам предстоит проделать еще немалый путь.

— Да уж, конечно, — подтвердил Ундервуд. И вместе со стулом отодвинулся от стола.

— Неужели вам ничего не понравилось? — спросила его Барбара. — Совсем ничего?

Йетс-Браун резко повернулся к ней, и она поняла, что позволила себе лишнее. Нельзя так наседавать на клиентов.

— Ну что вы, Барбара, — укоризненно сказал Йетс-Браун, — разве кто-то говорил, что все не так? — Произнес он это в обычной своей манере, мягко и деликатно, но в тоне его чувствовалась сталь.

Все поднялись с мест, и Йетс-Браун с Ундервудом направились к двери.

— Кто-нибудь занимается театральными билетами? — спросил его Ундервуд.

Барбара слышала раньше, как заведующий рекламой просил заказать ему шесть мест на комедию Нейла Саймона, на которую даже через перекупщиков невозможно было достать билеты.

— Вы когда-нибудь сомневались во мне? — усмехнулся старший инспектор. — Билеты уже ждут вас, Джи-Пи, — на столике в ресторане «Уолдорф-Астории», куда мы едем обедать. Вас это устраивает?

— Вполне.

— Кстати, скажите мне, где ваша компания хотела бы поужинать. Мы позаботимся о столике, — добавил он, понизив голос.

«И о счете и о чаевых», — мысленно закончила за него Барбара. Что же до театральных билетов, то Йетс-Браун, наверное, заплатил долларов по пятьдесят за место — не страшно, агентство вернет это сторидцей, рекламируя «Орион».

Иной раз, когда агентство устраивало обед клиентам, на него приглашали и сотрудников из творческих мастерских. Сегодня же Йетс-Браун решил этого не делать, и Барбара очень обрадовалась.

Вместо «Уолдорф-Астории», куда направились руководство вместе с Ундервудом, она пошла с Тедди Ошем и Найгелем Ноксом, тоже сотрудником творческой мастерской, в небольшой ресторанчик на Третьей авеню.

По дороге никто не проронил ни слова.

Все так же молча приступили они к еде. Через некоторое время Тедди Ош посмотрел на Барбару.

— Я видел, как вы реагировали на происшедшее сегодня, поэтому, наверно, это к лучшему, что вы не будете участвовать в рекламировании «Ориона».

— Что?! — Барбара была настолько потрясена, что чуть не выронила нож и вилку.

— Мне поручили сказать вам об этом. Но все времени не было.

— Меня увольняют?

Он отрицательно покачал головой.

— Новое задание. Узнаете завтра.

— Нет, Тедди, — взмолилась она, — вы должны сказать мне сейчас.

— Не могу, — твердо заявил он. — Вам скажет об этом Йетс-Браун. Он рекомендовал вас.

У Барбары засосало под ложечкой.

— Единственное, что я могу вам сказать, — добавил Ош, — мне бы очень хотелось быть на вашем месте. — Он отхлебнул «мартини». — Будь я помоложе, возможно, мне бы это и поручили. Но, видно, так мне и суждено до конца дней моих заниматься тем, чем я занимаюсь: рекламировать каким-то непонятным людям несуществующую машину.

7

Примерно в тридцати милях от Детройта, в одном из живописнейших уголков штата Мичиган, на пятистах акрах раскинулся испытательный мотодром компании. Доступ туда перекрывал двойной барьер, возле которого постоянно дежурила полиция. Войти можно было только по пропуску.

Кроме того, вся территория была окружена высоким забором, вдоль которого патрулировала охрана. С внутренней стороны вдоль забора были посажены деревья и кустарники, заслонявшие мотодром от любопытных взглядов извне.

Компания ревностно охраняла свои секреты. Здесь проводились испытания новых моделей легковых машин и грузовиков, новых автомобильных узлов и агрегатов, а также испытания на разрушение уже запущенных в производство моделей.

Испытания проходили на замкнутых отрезках — дорогах в никуда — общей протяженностью около 150 миль. Дороги были самые разные — от самых ровных до самых ухабистых, включая проселки.

Сейчас Адам Трентон мчался на «Орионе» по серпантину со скоростью 60 миль в час.

Шины неистово визжали и дымились, машину резко бросало то влево, то вправо. И каждый раз центробежная сила с ревом и скрежетом прижимала автомобиль к бровке. У всех троих пассажиров было такое ощущение, что машина вот-вот перевернется, хотя они и знали, что этого не произойдет.

Адам оглянулся. Бретт Дилозанто, сидевший на заднем сиденье посередине, не только был привязан ремнями, но и обеими руками держался за спинку переднего сиденья.

Рядом с Адамом невозмутимо восседал Ян Джеймисон, худощавый шотландец из технического отдела. Адам подумал, что Джеймисон наверняка не очень понимает, зачем надо бросать машину в такие крутые виражи: гонщики и без того изрядно помучили «Орион», и надо сказать, что он прошел все испытания с честью. А сейчас они все находились на мотодроме, чтобы проверить модель на шум, вибрацию и жесткость (проблема ШВЖ, как прозвали это в техническом отделе), появлявшиеся в «Орионе» при повышенном режиме работы.

В конце серпантина Адам ввел машину в крутой вираж, лишь чуть-чуть сбросив скорость, а затем помчался в направлении трека для скоростных испытаний. Мимо проносились деревья, лужайки, дороги. Стрелка спидометра вернулась на шестидесятимильную отметку и поползла вверх.

Одной рукой Адам проверил ремни безопасности на животе и плечах. Не поворачивая головы, он крикнул своим коллегам:

— О'кей, давайте тряхнем малыша!

Они выскочили на скоростную трассу и, обогнав другую машину, стали резко набирать скорость. Стрелка спидометра остановилась на семидесяти.

Ян Джеймисон наклонился влево, чтобы лучше видеть показания спидометра — стрелка подошла к отметке семьдесят пять.

— Сейчас услышим, — заметил Джеймисон.

Скорость достигла уже семидесяти восьми. Машина со свистом рассекала встречные потоки воздуха. Адам до отказа нажал на педаль акселератора. Затем включил автоматический регулятор скорости, возложив все «заботы» на компьютер, и убрал ногу с акселератора. Стрелка спидометра поползла вверх, скорость перевалила за восемьдесят.

— Вот теперь все и начнется, — бросил Джеймисон.

Не успел он произнести эту фразу, как машину затрясло, она буквально заходила ходуном. У Адама все поплыло перед глазами. В ту же минуту металл вдруг загудел и умолк.

— Точно, как по графику, — заметил инженер.

Он произнес это чуть ли не с удовлетворением, подумал Адам, словно был бы разочарован, если б этого не произошло.

— Оставь мы все как есть, — сказал Адам, — большинство водителей никогда бы и не узнало об этом. Далеко не многие разгоняют машину до восьмидесяти миль в час.

— Но некоторые все же ездят с такой скоростью, — возразил Ян Джеймисон.

Адам, насупясь, кивнул: что верно, то верно. Какая-нибудь горстка сумасшедших лихачей выжмет из машины восемьдесят, и двое или трое из них могут вздрогнуть от неожиданной вибрации, выпустить руль и погибнуть или покалечить себя и других. Но даже если аварии не произойдет, о ШВЖ все равно станет известно и такие люди, как Эмерсон Вейл, наверняка сыграют на этом.

Сейчас главная проблема заключалась в том, чтобы выяснить, как устранить вибрацию и во что это обойдется. Адам для того и прибыл сюда, чтобы во всем разобраться, а поскольку времени оставалось в обрез, ему дали полномочия принимать соответствующие решения.

Он отключил автоматический регулятор и сбросил скорость до двадцати миль в час. Затем еще раз два на разных режимах ускорения довел ее до восьмидесяти. И всякий раз на этой скорости начиналась вибрация.

— В этой машине кузов из неоднородного стального листа. — Адам вспомнил, что

испытывает одну из первоначальных моделей «Ориона», которую, впрочем, как и все другие, делали вручную, поскольку машина еще не была запущена в серийное производство.

— Это не имеет отношения к ШВЖ, — решительно заявил Ян Джеймисон. — Еще один такой «Орион» есть тут у нас на мотодроме и другой — на динамометрических испытаниях. Никакой разницы. Как только эта скорость — сразу появляется ШВЖ.

— Что-нибудь страдает от этого? — спросил Бретт.

— Насколько нам известно, нет.

— Тогда к чему нарушать гармонию?

Адам вспыхнул.

— Да перестаньте вы, ради бога, говорить глупости! Конечно, мы обязаны это устранить! Если бы речь шла о внешнем виде машины, вы бы не были таким добреньким.

— Ну, ладно, ладно, — примирительно сказал Бретт.

Они съехали со скоростного трека. Адам резко нажал на тормоз, машину занесло, и всех троих швырнуло вперед, так что натянулись ремни. Адам вывел машину на обочину, засаженную зеленой травой. Как только она остановилась, он отстегнул ремень, вышел из машины и закурил сигарету. За ним последовали другие.

Адаму было немного зябко. Он размышлял о том, какое принять решение, твердо зная, что если ошибется, вся вина — справедливо или нет — падет на него.

— Можно устранить вибрацию? — спросил он.

— Да, — ответил Джеймисон. — Мы в этом нисколько не сомневаемся, как и в том, что тут можно идти двумя путями. Либо переделать торпедо кузова и торсионные подвески — и он подкрепил свою мысль некоторыми техническими данными, — либо поставить дополнительные кронштейны и крепеж.

— Стойте, стойте! — сразу насторожился Бретт. — Первый вариант потребует переделки кузова. Так?

— Так, — подтвердил инженер.

Адам задумался. Значит, придется спешным порядком переделывать всю конструкцию и заново проводить испытания, тогда как все считают, что модель «Ориона» окончательно утверждена и апробирована.

— Ну, а какие новые детали придется добавлять? — поинтересовался он.

— Мы провели необходимые испытания. Речь пойдет о двух деталях: дополнительном креплении передней дверцы и распорке под щитком приборов.

Настало время задать главный вопрос.

— И во что это обойдется?

Инженер медлил с ответом, зная, какую реакцию вызовут его слова. — Около пяти долларов на машину.

— Боже праведный! — тяжело вздохнул Адам.

Он стоял перед мучительной дилеммой. Любой путь был сложным и дорогостоящим.

— Если не возражаете, давайте поедем в лабораторию, — предложил Ян Джейми-

соп,— у нас там есть машина с этими добавками, посмотрите сами.

Адам нехотя кивнул.

— Ладно, поехали.

Бретт Дилозанто с некоторым сомнением поднял на них взгляд.

— Вы хотите сказать, что эти железки будут стоять пять зеленых бумажек?

Он имел в виду стальную полосу, проложенную по днищу «Ориона» и прикрепленную к нему болтами.

Адам Трентон, Бретт и Ян Джеймисон стояли в смотровой яме под динамометром, откуда была видна вся нижняя часть кузова, и рассматривали предложенное крепление. Динамометр — сооружение из стальных пластин на роликах, снабженное различными инструментами и несколько напоминающее подъемник гигантской станции техобслуживания, — позволял воссоздавать любые дорожные режимы и изучать, как ведет себя автомобиль.

— Давайте посмотрим, что даст ваше предложение, — ничем не показывая своего отношения к увиденному, сказал Адам.

Все трое во главе с Джеймисоном поднялись по железной лестнице из смотровой ямы в лабораторию, занимающуюся изучением шумов и вибрации.

Лаборатория, находившаяся на территории испытательного мотодрома и похожая на авиационный ангар, разделенный на большие и малые отсеки, как обычно, была над решением загадок ШВЖ, которые подбрасывали ей те или иные отделы компании.

Машина, которую они рассматривали снизу, была готова к очередным испытаниям. Адам Трентон и Ян Джеймисон прошли по стальным плитам динамометра и сели в машину. За рулем снова был Адам.

На этом испытании Бретт Дилозанто решил не присутствовать. Убедившись в том, что предложенные дополнения не нарушат внешнего вида автомобиля, Бретт отправился посмотреть, как будет выглядеть решетка радиатора, в конструкцию которой были внесены некоторые изменения.

Из застекленной контрольной будки, расположенной рядом с автомобилем, вышла девушка-техник в белом халате.

— Вам нужна какая-то определенная трасса, мистер Трентон? — спросила она.

— Дайте с ухабами, — сказал инженер. — Одну из калифорнийских дорог.

— Слушаюсь, сэр. — Девушка вернулась в будку, затем с кассетой в руке высунулась из двери. — Государственная дорога номер семнадцать на участке Окленд — Сан-Хосе. — Она вложила кассету в гнездо и протянула кончик пленки через приемную бобину.

Адам повернул ключ зажигания. И двигатель «Ориона» тотчас пробудился к жизни.

Адам знал, что вращавшаяся в будке пленка электронным способом передает на ролики динамометра под автомобилем все особенности профиля калифорнийской дороги. Таких пленок в коллекции лаборато-

рии имелось немало; все они были записаны высокочувствительной аппаратурой на автомобилях, колесивших по дорогам Северной Америки и Европы. А теперь с их помощью можно было мгновенно воспроизвести любую дорогу, нужную для испытаний и исследований, — как хорошую, так и плохую.

Адам дал нагрузку двигателю «Ориона» и стал повышать скорость.

Стрелка спидометра быстро скакнула на пятьдесят миль. Колеса «Ориона» и ролики динамометра бешено крутились, хотя сама машина не двигалась с места. Адам чувствовал, как ее потряхивает, точно на ухабах.

— Очень многие наивно полагают, что в Калифорнии великолепные дороги, — заметил Ян Джеймисон. — И поражаются, когда мы демонстрируем здесь, насколько они плохи.

Стрелка спидометра показывала шестьдесят пять.

Адам кивнул.

Скорость возросла до восьмидесяти.

— Вот сейчас оно и будет, — сказал Джеймисон.

Не успел он договорить, как машину затрясло сильнее и появилось гудение. Правда, гудение было приглушенное, а вибрация — микимальная. Такое ШВЖ уже не могло повергнуть водителя в панику — не то что раньше, когда они проверяли машину на испытательной трассе.

— И это все? — спросил Адам.

— Да, все, — заверил его Джеймисон. — Растяжки устраняют остальное. А то, что вы сейчас ощутили, мы считаем вполне допустимым. — Адам сбросил скорость, и инженер добавил: — Теперь посмотрим, что будет на гладкой поверхности.

В контрольной будке поставили другую пленку — участок дороги № 80 в Иллинойсе, связывающей два штата. Неровности покрытия исчезли, гудение и вибрация стали соответственно меньше.

— Попробуем еще одну дорогу, — сказал Джеймисон, — действительно скверную. — Он сделал знак лаборантке, и та улыбнулась.

Адам прибавил газу, и «Орион» уже при скорости в шестьдесят миль стало отчаянно раскачивать.

— Это штат Миссисипи — государственная дорога номер девяносто, близ Билокси. Разумеется, с такой скоростью по ней решится ехать разве что самоубийца.

Дорога была настолько плохая и при скорости в восемьдесят миль машину так трясло, что собственную вибрацию автомобиля уже невозможно было уловить. Ян Джеймисон остался очень доволен.

Адам сбросил скорость и вылез из машины, следом за ним — Ян Джеймисон. По совету инженера Адам не стал выключать двигатель. Теперь за дело взялась девушка, сидевшая в будке, и, переключив «Орион» на дистанционное управление, стала наблюдать за его поведением. Когда скорость на динамометре достигла отметки восемьдесят, внешняя вибрация оказалась почти столь же малозаметной, как и внутренняя.

— А вы уверены, что растяжка долго выдержит? — спросил Адам Джеймисона.

— Ни минуты не сомневаюсь. Мы провели все необходимые испытания. И довольны результатами.

8

В магазине Лейдлоу-Белдона Эрика Трентон наконец купила ночную рубашку.

Рубашку она выбрала из тончайшего нейлона и к ней — блекло-бежевый пеньюар. При ее светлых волосах — она это знала — получится этакая медовая гамма. Для завершения эффекта, — а ей так хотелось сегодня понравиться Адаму, — она решила приобрести еще оранжевую перламутровую помаду. И соответственно направилась в косметическую секцию магазина.

Продавщица была занята. Разглядывая от нечего делать стенд с образцами губной помады, Эрика случайно обратила внимание на покупательницу, стоявшую у соседнего прилавка с духами. Это была женщина лет шестидесяти, и Эрика услышала, как она сказала продавщице:

— Мне надо что-то подарить невестке. Только вот я не уверена, что именно... Дайте понюхать «Норелл»... Да. Очень приятный запах. Я возьму.

Продавщица сняла с зеркальной полки за своей спиной белую коробку с черными буквами и поставила перед покупательницей.

— Пятьдесят долларов плюс налог.

Пожилая женщина заколебалась.

— Я не думала, что это будет так дорого.

— У нас есть флаконы поменьше, мадам.

— Нет... Видите ли, это подарок. И все же, пожалуй... Нет, я еще немного подумаю, а сейчас не стану покупать.

Покупательница удалилась, и продавщица тоже ушла, мгновенно нырнув за занавеску, скрывавшую проход в стене. А коробка с духами так и осталась стоять на прилавке.

В мозгу Эрики вопреки здравому смыслу вдруг возникла совершенно невероятная мысль: «А ведь «Норелл» — мои духи. Почему бы мне их не взять?»

Она мгновение колебалась, потрясенная этим внезапно возникшим желанием. И тут какая-то неведомая сила приказала ей: «Действуй! Не теряй времени зря! Не упusti момент!»

И тогда спокойно, не спеша, словно подчиняясь магнитному притяжению, Эрика перешла от прилавка с косметикой к прилавку с духами. Размеренно-точным движением руки она взяла коробку, открыла свою сумочку и опустила ее туда. Замок щелкнул и закрылся. Этот щелчок прозвучал для нее пушечным выстрелом.

Она стояла вся дрожа, в тревожном ожидании, боясь пошевелиться; ей казалось, что вот сейчас чья-то рука опустится на ее плечо и обличающий голос воскликнет: «Воровка!»

Но ничего этого не произошло.

Все еще дрожа и чувствуя, как громко стучит сердце, Эрика спрашивала себя: «Зачем?» Для чего она это сделала? Ведь

у нее в сумочке полно денег, есть чековая книжка.

Она намеренно долго выбирала губную помаду.

Тем временем к прилавку с духами подошла другая покупательница. Продавщица вернулась и, словно что-то вспомнив, посмотрела на прилавок, где она оставила духи «Норелл». На лице у нее отразилось удивление. Она быстро повернулась к полке, откуда в свое время сняла коробку. На ней по-прежнему стояло несколько коробок «Норелла». Эрика поняла, что девушка никак не может решить, поставила она коробку на место или нет.

Эрика расплатилась за губную помаду и, прежде чем направиться к выходу, намеренно остановилась у прилавка с духами и попросила дать ей понюхать «Норелл».

Лишь у самого выхода из магазина Эрика снова начала нервничать. Только сейчас она в ужасе подумала, что ведь за ней могли наблюдать и нарочно дали дойти до двери, чтобы легче было потом передать дело в суд.

Но вот Эрика вышла на улицу и с облегчением перевела дух. Теперь она вне опасности.

Она села в машину, и тотчас возникла та же мысль: что все-таки толкнуло ее на этот шаг?

Мысль мелькнула и исчезла под напором внезапно нахлынувшего радостного возбуждения: ей давно уже не было так хорошо.

Приподнятое настроение продержалось у Эрики весь день. С таким же настроением стала она готовить ужин Адаму и себе.

После закуски она решила подать мясо по-бургундски. Она тщательно продумала убранство обеденного стола. Поставила желтые конусообразные свечи в спиралевидных серебряных подсвечниках, а между ними — букет хризантем... Примерно за час до прихода Адама Эрика разожгла камин.

К сожалению, Адам запаздывал, в чем не было ничего необычного. Необычно было то, что на этот раз он не позвонил, чтобы предупредить ее. Когда стрелки часов миновали половину восьмого, затем без четверти и, наконец, восемь часов, Эрика начала волноваться: она то и дело подбегала к окну, выходящему на шоссе, снова окидывала критическим взглядом столовую, потом шла на кухню и открывала холодильник, желая убедиться, что приготовленный ею час назад зеленый салат все еще сохраняет свою свежесть.

В пять минут девятого зазвонил телефон, и Эрика радостно бросилась к аппарату. Но это был не Адам: мистера Трентона вызывала междугородная.

Наконец в двадцать минут девятого позвонил Адам и сообщил, что он находится на Саутфилдском шоссе и едет домой. Это значило, что он будет через четверть часа и Эрика успеет подняться в спальню, поправить прическу, подмазаться и надушиться — теми самыми духами.

Взгляд в большое зеркало подтвердил ей, что брючный костюм от Пейсли, который

оказывала не менее тщательно, чем все остальное, по-прежнему хорошо на ней сидит. И когда раздался звук ключа, поворачиваемого в замочной скважине, Эрика сбегала вниз по лестнице, волнуясь, как юная невеста.

Адам с виноватым взглядом вошел в комнату.

— Извини за опоздание.

У него, как обычно, был свежий, несколько не помятый вид, ясные глаза блестя, точно он еще только собирался приступить к работе, а не вернулся после напряженного рабочего дня. Правда, в последнее время Эрика стала замечать таившееся под этой оболочкой огромное напряжение, но сейчас она не могла бы сказать, так это или нет.

— Неважно.— Она поцеловала его, решив не корить за задержку: самым неподходящим было бы реагировать, как Hausfrau*, на его опоздание. Адам, в свою очередь, рассеянно поцеловал жену и, пока она готовила «мартини», стал обстоятельно рассказывать, что именно задержало его.

Опустившись в кресло с бокалом в руке, Адам вдруг спросил:

— Зачем ты зажгла камин? У нас сегодня безумно жарко.

На столике, возле которого он сел, стояли цветы, купленные Эрикой после обеда. Адам отодвинул в сторону вазу с цветами, чтобы освободить место для бокала.

— Я подумала, что так будет уютнее.

Он посмотрел на нее в упор.

— Ты считаешь, что обычно у нас неуютно?

— Я этого не говорила.

— А может быть, следовало бы сказать.— Адам поднялся с кресла, прошелся по комнате, потрогал одно, другое, все вещи были такие знакомые. Это была его старая привычка. Он всегда так делал, когда на душе у него было беспокойно. Эрике хотелось крикнуть: «Дотронься же до меня!..» Но вместо этого она сказала:

— Может быть, лучше пойдем ужинать. Тебя ждет твоё любимое блюдо.

— Только давай разделаемся с этим побыстрее,— сказал Адам,— а то мне надо еще просмотреть некоторые бумаги и не терпится засесть за них.

Она чуть не бегом принесла все на стол — он был сервирован очень элегантно.

Увидев, что она собирается зажечь свечи, Адам спросил:

— А стоит их зажигать?

— Да.— И Эрика поднесла к ним огонек.

В мерцании свечей на столе заиграло вино. Адам нахмурился.

— Мне казалось, мы хотели приберечь его для особого случая.

— Для какого это особого?

— Мы ведь собирались пригласить в будущем месяце Хьюитсонов и Брейсуэитов,— напомнил он ей.

— Хуб Хьюитсон не способен отличить «Шато-Латур» от «Холодной утки», ему все равно.

— Почему ты всякий раз стремишься подтрунить над теми, с кем я работаю, или принизить самую мою работу?

Она налила ему вина и мягко сказала:

— Прости. Я это зря сказала. Если хочешь угостить его «Шато-Латуром», я куплю еще в магазине.— А сама при этом подумала: «Может, мне удастся добыть бутылку-другую тем же способом, как и духи».

— Забудем об этом,— бросил Адам.— Не имеет значения.

Когда они поужинали, Эрика устроилась в гостиной на софе, подобрав под себя ноги.

Адам налил себе кофе и вышел в холл за портфелем с бумагами. Вернувшись, он сел в кресло около догорающего камина, открыл портфель и, вынув из него бумаги, стал их раскладывать. «Будто хочет отделиться от непосвященных заколдованным кругом»,— подумала Эрика.

— Послушай,— сказала она.— Пока ты будешь этим заниматься, я, пожалуй, пойду прогуляюсь.

— Пойти мне с тобой?

Она покачала головой и увидела, как обрадовался Адам...

Эрика погуляла с полчаса. Пошел мелкий дождь, и она вернулась. Адам по-прежнему сидел в гостиной, углубившись в свои бумаги. Поднявшись наверх, Эрика вытерла мокрое лицо, расчесала волосы, потом сняла костюм и надела только что купленную ночную рубашку. Затем накрашила губы оранжевой помадой и щедро опрыскала себя духами «Норелл».

Подойдя к двери в гостиную, она крикнула Адаму:

— Ты еще долго?

Он поднял на нее глаза и тотчас снова уткнулся в бумаги, лежавшие в голубой папке, которую он держал в руках.

— Наверное, еще с полчаса.

Адам и внимания не обратил на прозрачную ночную рубашку — где уж ей конкурировать с папкой, на которой большими буквами было написано: «Проект учета легковых и грузовых автомобилей в отдельных штатах». Надеюсь, что духи окажутся более эффективными, Эрика подошла к нему сзади, но он лишь чмокнул ее, пробормотав при этом: «Спокойной ночи. Меня не жди». Ей подумалось, что она вполне могла надушиться камфарным маслом.

9

На другой день после того, как Адаму и Эрике Трентон не удалось преодолеть все углублявшуюся между ними пропасть, в Детройте произошло одно весьма незначительное событие, которому, однако, через много месяцев суждено было отразиться на судьбе всех героев этого повествования. Время: 20 час. 30 мин. Место: Третья авеню в центре города близ Брейнарда. У тротуара стоит пустая полицейская машина.

— Ну-ка, поворачивай свою черную зад-

* Здесь: типичная жена-домохозяйка (нем.)

ницу к стене, — скомандовал белый полицейский. Держа фонарик в одной руке и пистолет в другой, он провел лучом фонарика по Ролли Найту, осветив его с ног до головы, — тот замигал и замер на месте.

— А теперь поворачивайся. Руки на голову! Да быстрее, проклятый ворюга!

Пока Ролли Найт выполнял приказание, белый полицейский сказал своему коллеге-негру:

— Ну-ка обыщи эту свинью!

Молодой негр в истрепанной одежде бесцельно слонялся по Третьей авеню, когда к тротуару подкатила полицейская патрульная машина, из которой с взведенными пистолетами выскочили оба блюстителя порядка. Негр попробовал было воспротивиться: «Что я сделал?», но белый полицейский грубо оборвал его: «Заткнись!»

Обыскав задержанного, черный полицейский сказал:

— Все в порядке. Можешь опустить руки и повернуться.

Ролли Найт выполнил приказание.

— Ты где был последние полчаса, Найт? — спросил его белый полицейский. Он знал Найта в лицо не только потому, что часто видел его в этом районе города, но и по полицейским досье, где значилось, что Найта дважды сажали в тюрьму, причем один раз он сам арестовал его.

— Где я был? — Молодой негр сплюнул на тротуар. Полицейский — это враг, какой бы ни был у него цвет кожи, а черный — тем более, потому что он прислужник белых. И все же он ответил: — Вон там, — указав на бар в подвале на противоположной стороне улицы.

— И сколько же ты там был?

— Час. А может, два или три. — Ролли Найт пожал плечами. — Не будешь ведь следить по часам!

— Чтобы за это время добраться с Западной стороны сюда, на Третью авеню, ему понадобились бы крылья, — заметил черный полисмен.

Оперативное сообщение поступило всего несколько минут назад по радию, которая находилась у них в полицейской машине. В восемнадцати кварталах отсюда, близ Фишер-Билдинг, только что произошло ограбление. Двое вооруженных бандитов скрылись, укатив в «седане» последней марки.

— Где ты работаешь, жалкая твоя душа? — спросил офицер Ролли Найта.

— Да вроде как вы. Не работаю — просто время убиваю.

Лицо полицейского побагровело от гнева. Его черный коллега сразу почувствовал, что не будь он здесь, тот с удовольствием расквасил бы физиономию этому молодому, худосочному негру, скалившему сейчас зубы перед ними.

— А ну проваливай! — сказал ему черный полисмен. — Все мозги заморочил.

Уже сидя в патрульной машине, его напарник все не мог успокоиться.

— Я еще прихвачу этого негодяя, дай только срок.

И черный полисмен подумал: «Так оно и будет — может, завтра или послезавтра, ко-

гда выйдет на работу твой напарник, и уж он-то на все закроет глаза, если ты изобьешь этого малого, или арестуешь, или пришьешь ему дело». А сколько таких случаев сведения счетов!

— Одну минуточку! — повинувшись внезапному импульсу, сказал черный полисмен, сидевший за рулем. — Я сейчас вернусь.

Выйдя из машины, он обнаружил, что Ролли Найт находится ярдах в пятидесяти от него.

— Эй ты!

Молодой негр обернулся; полицейский поманил его и сам пошел ему навстречу.

— Тебе нужна работа?

— Может быть. — За этими словами скрывалась убежденность в том, что возможность трудоустройства для таких людей, как Ролли Найт, крайне ограничена.

— Автомобильные компании набирают людей, — сказал черный полисмен.

— Бордель.

— Там работает много черных.

Ролли Найт угрюмо пробурчал:

— Я раз попробовал. Какой-то белый гад ответил мне «нет».

— Попробуй еще раз. Вот. — И черный полисмен достал из кармана куртки карточку, которую накануне вручил ему знакомый из бюро по найму. На карточке был указан адрес бюро, фамилия этого сотрудника и часы приема.

Бравада у людей, как черных, так и белых, часто бывает лишь внешней, и Ролли Найт в глубине души был очень напуган.

Он боялся белого полицейского, которого из-за своего дурацкого характера вздумал поддразнить, и только теперь осознал, что его слепая, неистребимая ненависть возобладали над элементарной предусмотрительностью. Но еще больше боялся он снова попасть в тюрьму, ибо если его потянут в суд, не миновать ему долгой отсидки.

Только черный человек в Америке знает всю беспредельность поистине животного отчаяния и унижения, до какого может довести тюрьма. Да, конечно, это правда — с белыми заключенными часто плохо обращаются и они тоже страдают, но их не терзают так последовательно и бесконечно, как черных. Правда и то, что одни тюрьмы лучше, другие хуже, но это все равно что сказать: в одних частях ада на десять градусов жарче или холоднее, чем в других. В какую бы тюрьму ни попал черный человек, он знает, что ему не избежать оскорблений и унижения и что жестокость, нередко приводящая к серьезным увечьям, является таким же неотъемлемым атрибутом тюрьмы, как отправление естественной надобности. Если к тому же узник, как Ролли Найт, слаб здоровьем — частично от рождения, а частично от многолетнего недоедания, его мучения непомерно возрастают.

Страх этот у молодого негра усиливался еще и оттого, что он знал: если полиция произведет обыск в его комнате, она обнаружит немного марихуаны. Он и сам покуривал, но в основном перепродавал, и хотя доходы были незначительны, их все же хватало на еду, а он, с тех пор как не-

сколько месяцев назад вышел из тюрьмы, пока не нашел себе другого источника пропитания. Но полиции достаточно обнаружить марихуану, чтобы завести дело и потом засадить его за решетку.

Поэтому поздно ночью Ролли Найт, волнуясь и нервничая, — а вдруг за ним уже следят, — закопал марихуану на пустыре.

Под влиянием всех этих раздумий на следующий день он разглядел карточку, полученную от негра-полицейского, и отправился в центр города, где находилось бюро по найму автомобильной компании. Это был своего рода форпост компании по найму неквалифицированной рабочей силы.

Вопрос о необходимости как-то занять людей встал на повестку дня после волнений в Детройте, и компания вынуждена была продумать соответствующую программу найма, чтобы обеспечить работой коренное население, главным образом черных, которые на протяжении многих лет не могли найти себе применения.

В общем — с ошибками и просчетами — программа все же осуществлялась. Автомобильные компании снизили свои требования и принимали на работу даже тех, кого раньше считали абсолютно непригодными.

Когда Ролли явился в бюро по найму, его пригласили для собеседования в одну из кабинок, которых было, наверное, с полдюжины в зале.

— Вы хотите получить работу? — спросил сотрудник компании и пробежал глазами желтую карточку, заполненную секретаршей. — Так, мистер Найт?

Ролли кивнул. Он был потрясен тем, что его называли «мистер». Он просто не мог припомнить, когда в последний раз к нему так обращались.

— Тогда давайте начнем с ваших анкетных данных. — И сотрудник положил перед собою бланк.

Затем Ролли направили в другую комнату, где ему пришлось раздеться и пройти медицинский осмотр.

Молодой белый доктор работал быстро и бесстрастно, но сейчас он не спеша оглядел костлявое тело Ролли и его запавшие щеки.

— Не знаю, какую вам дадут работу, только не экономьте на еде: вам надо набрать вес, иначе долго вы не протянете. И уж, во всяком случае, не удержитесь в литейном цехе, куда почти всех направляют отсюда. Может, вас поставят на сборку. Я порекомендую.

Ролли вполуха слушал его — он уже ненавидел и свою будущую работу и тех, кто с нею связан.

Он вернулся в зал ожидания, снова прошел в кабинку. Тот же сотрудник сказал:

— Доктор говорит, у вас запах изо рта — задохнуться можно. Мы готовы предложить вам работу на заключительном этапе сборки. Работа тяжелая, но хорошо оплачивается — об этом заботится профсоюз. Ну как, согласны?

— За этим я к вам и пришел, верно?

— Да, конечно. Значит, я так понимаю, что вы согласны. Несколько недель поучитесь — за это вам тоже будут платить.

В зале вам сообщат остальное: когда начало, куда приходиться...

И в самом деле, в зале ему сказали, когда приступать к работе.

Курсы подготовки, организованные на средства компании и федеральных властей, были рассчитаны на восемь недель. Ролли Найт продержался только полторы.

Он получил столько денег за первую неделю, сколько уже давно не держал в руках. В субботу и воскресенье он напился. Однако в понедельник все-таки сумел вовремя проснуться и успеть на автобус, на котором доехал до курсов компании в противоположном конце города.

Но во вторник усталость взяла свое. Проснулся он лишь тогда, когда через незашторенное грязное окно солнечные лучи ударили ему в лицо. С трудом продрав глаза, Ролли встал с кровати и, щурясь, подошел к окну. Уличные часы внизу показывали почти полдень.

Он понял, что все кончено — работы ему не видать. Но воспринял это с удивительным безразличием. Он не почувствовал разочарования, потому что с самого начала предвидел такой исход. А как и когда наступит конец, — это уже детали.

Ему даже и в голову не пришло хотя бы показаться потом на курсах или зайти в бюро по найму. Он опять взялся за старое, стал слоняться по улицам, иногда разжигаясь долларом, если повезет, а иногда обходясь и без него. Полисмен, которого он тогда так обозлил, — поистине чудеса! — пока не трогал его.

Прошло четыре недели, и вот как-то днем к нему в комнату, где он, пользуясь попустительством домохозяина, пока еще жил, явился инструктор с курсов. Ролли Найт вспомнил этого человека — мясистого, краснорожего, бывшего мастера, уже начавшего лысеть, который сейчас никак не мог отдышаться, поднявшись на третий этаж.

— Ты почему бросил курсы? — резко спросил он.

— Выиграл Большой Ирландский кубок, приятель. Можно теперь и не работать.

— Эх ты!.. — Гость с отвращением оглядел убогое жилище. — Будь моя воля... — Он не договорил фразу и достал какую-то бумажку. — Распишись здесь. Тут сказано, что больше ты ходить на курсы не будешь.

Не желая скандалить, Ролли покорно расписался.

— Да, кстати, компания уже выписала тебе несколько чеков. Теперь эти деньги надо вернуть обратно. — Он покопался в своих бумагах, которых у него была целая куча. — Тебя просили расписаться еще и здесь.

Ролли написал свою фамилию на чеках. Их было четыре.

— В следующий раз, — раздраженно бросил инструктор, — постарайся не доставлять людям беспокойства.

— А ну, вали отсюда, сало!.. — бросил Ролли Найт и зевнул.

Ни Ролли, ни его визитер не знали, что все время, пока происходил этот обмен любезностями, на улице напротив дома

стояла дорогая машина последней марки. В ней сидел высокий, благообразного вида седовласый негр, с интересом наблюдавший за тем, как инструктор вошел в дом. И теперь, когда румяный здоровяк вышел из дома, сел в машину и поехал прочь, за ним на расстоянии последовала стоявшая напротив машина.

10

В унылый, серый и промозглый ноябрьский день, почти через полтора месяца после того, как Бретт Дилозанто был с Адамом Трентоном на мотодроме, он шагнул по деловой части Детройта, и настроение у него было под стать погоде — мрачное, безотрадное.

Вообще Бретт не был склонен к меланхолии. Но в такой зимний день на него, уроженца Калифорнии, Детройт производил уж слишком неприветливое, слишком гнетущее впечатление.

Он только что сквозь ветер и дождь добрался до своей машины, немало натоптавшись на перекрестках в ожидании, пока нескончаемый поток транспорта остановится и можно будет перейти улицу, а тем временем промокая все больше.

Добравшись до машины, Бретт завел мотор, включил отопитель и «дворники». Он радовался, что наконец оказался под крышей: на улице продолжал лить дождь. Стоянка была забита автомобилями, и его «задвинули» — приходилось ждать, пока сторож отгонит две стоявших впереди машины.

Бретт вспомнил, что в такой же вот день он впервые приехал в Детройт, где ему суждено было остаться жить и работать.

Среди работавших в компании дизайнеров было немало выходцев из Калифорнии, чей путь в Детройт, как и его собственный, начался в Лос-Анджелесе в Центральном колледже по подготовке дизайнеров.

«Куда, черт возьми, подевался этот сторож?» — недоумевал Бретт.

Именно такие мелкие огорчения и были причиной его плохого настроения в данный момент. Он условился пообедать в отеле «Поншартрен» с неким Хэнком Крейзелом, занимавшимся производством автомобильных частей, но когда Бретт добрался до отеля, выяснилось, что на стоянке нет ни одного свободного места. В результате он вынужден был оставить машину в нескольких кварталах от отеля да еще попал под проливной дождь. В «Поншартрене» его ждала записка: Крейзел извинялся и сообщал, что не может с ним встретиться, поэтому Бретту пришлось обедать одному. У него были еще кое-какие дела в городе, которыми он занимался остаток дня, причем на переходах бесцеремонные, без конца сигналившие водители то и дело задерживали его, не давая пройти, и он основательно промок.

Бретту казалось, что ни в каком другом городе, в том числе в Нью-Йорке, ему не попадались такие грубые, нахальные и упрямые автомобилисты, как на улицах и автострадах Детройта. Возможно, это

объяснялось тем, что город жил автомобилями, олицетворявшими собой его благосостояние, но так или иначе «моторизованный» житель Детройта становился по истине Франкенштейном*. Большинство новых жителей, которых сначала возмущала езда под девизом «не уступать ни пяди», очень скоро в порядке самообороны начинали вести себя точно так же. Что до Бретта, то он к этому привыкнуть никак не мог.

Наконец появился сторож и отогнал машины, загораживавшие проезд. Когда та, что стояла непосредственно перед Бреттом, тронулась с места, двинулся вперед и он.

До ворот оставалось каких-нибудь пятьдесят ярдов.

И вдруг перед ним, словно из-под земли, выросла машина — темно-зеленый «седан», — которая перед самым его носом вырулила из левого ряда. Бретт резко нажал на тормоза, автомобиль отбросило в сторону, однако он сумел вырулить, остановился и крепко выругался.

— Ах ты, чертов маньяк!

Должно быть, все огорчения, выпавшие на долю Бретта за этот день, да и его отношение к детройтским автомобилистам вообще вызвали этот взрыв. Бретт выскочил из машины, бросился к темно-зеленому «седану» и в ярости дернул на себя дверцу со стороны водителя.

— Сукин ты... — Вырвалось у него, и он осекся.

— В чем дело? — спросил водитель. Это был крупный, хорошо одетый, седовласый негр лет пятидесяти с лишним. — Вы что-то хотели сказать?

— Не имеет значения, — буркнул Бретт, собираясь закрыть дверцу.

— Нет, подождите! Для меня это имеет значение. Я могу даже пожаловаться в Комиссию по правам человека. Я скажу им, что некий белый молодой человек распахнул дверцу моей машины с явным намерением дать мне по физиономии. Когда же он увидел, что я принадлежу к другой расе, то сразу передумал. А вы знаете, это ведь дискриминация... И все же мне приятнее было бы выпить вместе с вами, чем тратить время на извинения. Я чисто случайно загородил вам выезд — просто уж очень тяжелый был у меня день.

Бретт кивнул.

— О'кей, давайте выпьем.

— Может, прямо и отправимся в «Джимс гараж»? Это в трех кварталах отсюда. Между прочим, меня зовут Леонард Уингейт.

И зеленый «седан» выехал из ворот, следом за ним — Бретт.

Первое, что они выяснили, после того как заказали виски со льдом, было то, что оба работают в одной и той же компании. Леонард Уингейт занимал довольно высокий пост в отделе персонала и, как оказалось позднее, был единственным негром, дослужившимся до такого положения.

— Я слышал ваше имя, — заметил Уингейт. — Вы тот Микеланджело, что создал «Орион», не так ли?

* Франкенштейн — получеловек, получудовище, герой фильмов ужасов.

— Ну, в общем, да.

— Очень многое связано с этим младенцем — «Орионом», — сказал Уингейт.

— Верно, черт побери.

— Особенно работа для моих подопечных.

— Кто это?

— Почасовики — черные и белые. Как пойдут дела с «Орионом», так пойдут дела и многих семейств в этом городе: по скольку часов люди будут работать и сколько они будут приносить домой. От этого, естественно, будет зависеть и образ их жизни, и питание, и выплата долгов за купленные в рассрочку товары, и возможность приобрести новую одежду, поехать отдохнуть, и судьба их детей.

— А ведь это и в голову не приходит, — помолчав немного, заметил Бретт, — когда бьешься над эскизом новой модели или лепишь из глины макет крыла.

— И не может прийти. Никто из нас не знает и половины того, что происходит с другими — нас разделяют всякого рода стены — кирпичные и прочие. Даже если иногда пробьешься сквозь такую стену и увидишь, что за ней, да еще попытаешься кому-то помочь, выясняется, что ты не смог этого сделать из-за гнусных паразитов, занимающихся всяким грязным делом.

Леонард Уингейт сжал кулак и два раза ударил по стойке. Бретт осушил содержимое стакана и спросил:

— Наверное, это как-то связано с вашим поведением на стоянке?

Уингейт кивнул.

— И за это примите мои извинения. Я «выпускал пар». — Он улыбнулся чуть добродушнее. — Сейчас, мне кажется, часть я уже выпустил.

— Пар — это всего лишь белое облачко, — заметил Бретт. — А источник-то его известен?

— Кстати, вы слышали, что в городе производится наем неквалифицированных рабочих?

— Да, слышал. Но не знаю подробностей. — Однако он знал, что Барбара Залески в связи с заданием, полученным недавно от рекламного агентства, интересуется этой проблемой.

Седовласый специалист по кадрам вкратце изложил суть принятой программы: занять безработных, проживающих в черте города; открыть в центре города три бюро по найму рабочей силы — от каждой из компаний Большой Тройки; рассказал и об удачных случаях и о случаях, когда ничего не получалось из-за самих людей.

— Многие из тех, кто получил у нас работу в соответствии с этим проектом, — принялся рассказывать Уингейт, — никогда в своей жизни регулярно не работали. Регулярный труд, характерный для большинства из нас, порождает привычки: например, вставать в строго определенный час по утрам, спешить на автобус, работать пять дней в неделю. Но если не познал всего этого раньше, если не выработал в себе соответствующих привычек, то оказываешься примерно в положении изучающего чужой язык, а кроме всего прочего, на это тре-

буется время. Такой процесс можно назвать перековкой характера, или, говоря автомобильным языком, переключением передачи. В общем, мы многому научились с тех пор, как приступили к осуществлению программы. Мы также убедились в том, что некоторые люди, правда, не все, кто не способен сам развить в себе эти привычки, могут их приобрести, если им помочь.

— Помогли бы лучше мне, — сказал Бретт. — Мне так неохота вставать по утрам.

— Мы открыли курсы профориентации для будущих рабочих — сроком на два месяца. Во главе поставили инструктора и дали ему секретаршу. Они ведут записи занятий, а также следят за посещаемостью. Они же выдают курсантам пособие в виде чеков, которые каждую неделю поступают к ним из главной бухгалтерии. Естественно, что чеки бухгалтерия выписывает на основе отметок о посещаемости в курсовом журнале... Вот этот-то инструктор и секретарша, — с горечью добавил Уингейт, — как выяснилось, обманывают, обворовывают тех, кому должны были бы помочь. Видите ли, в процессе обучения происходит отсев — по разным причинам. Когда к нам поступает такая информация, наш отдел старается убедить отсеявшихся вернуться. А что делали этот инструктор и секретарша? Вместо того, чтобы давать сведения о выбывших, они отмечали их как присутствующих. Соответственно чеки для этих людей продолжали поступать, и наша драгоценная парочка преспокойно клала их себе в карман.

— Но ведь чеки выписываются на конкретного предъявителя. Никто другой не может по ним получить деньги.

Уингейт покачал головой.

— Может — и получает. Правда, эта пара время от времени сообщает, что кто-то выбыл, и компания тут же перестает выписывать для них чеки. А с оставшимися чеками инструктор отправляется по городу и разыскивает людей, на чье имя они выписаны. Это не составляет труда: адреса всех имеются в деле. Инструктор рассказывает какую-нибудь сказку о том, что компания хочет получить свои деньги обратно — им же надо только чек подписать. А потом по этим чекам получает наличными в любом банке. Я это знаю, потому что целый день следил за инструктором.

— Грязная история.

Да, по сравнению с тем, что рассказал Леонард Уингейт, подумал Бретт, его собственные огорчения — сущая ерунда.

— Вам удалось раскрыть все это в одиночку?

— В основном, но первым до этого додумался один из моих помощников. Он начал подозревать, что дело нечисто, потому что цифры о посещаемости занятий были уж слишком круглые. Мы оба занялись проверкой. Тогда-то все и вышло наружу. После этого надо было только выследить их и уличить. Что нам и удалось.

— И что дальше?

Уингейт пожал плечами.

— Этим занялась служба безопасности — теперь я уже тут больше ни при чем. Сегодня после обеда поодиночке доставили к нам в центр инструктора и секретаршу. Я присутствовал при допросе. Оба сразу во всем признались. Верите или нет, инструктор даже расплакался.

— Верю, — сказал Бретт. — И что же, компания будет возбуждать дело?

— Инструктор и его красotka в этом не сомневаются, но я-то знаю, что ничего не будет. — Негр сидел ссутулившись, но сейчас выпрямился — оказалось, что он почти на голову выше Бретта Дилозанто. — Видите ли, — с усмешкой заметил он, — это может плохо отразиться на репутации: компания не захочет, чтоб ее имя трепали в газетах. К тому же для моих хозяев глав-

ное — это вернуть деньги: как-никак речь идет о нескольких тысячах.

— А что станет с теми, другими? С теми, кто отсеялся, а мог бы вернуться и работать...

— Будем стараться кое-что сделать. Но едва ли удастся сделать много.

— А жаль, — сказал Бретт. — Очень жаль. — Помолчал и потом спросил: — Вы женаты?

— Да, но чисто формально.

— Послушайте, моя знакомая сейчас ждет меня с ужином. Почему бы вам не поехать к нам?

Уингейт начал вежливо отказываться, но Бретт не отставал.

И через пять минут они уже ехали друг за другом в направлении дома Бретта.

Продолжение следует.

ЭКОНОМИЯ ПРЕЖДЕ ВСЕГО

— Папочка, ты был бы рад, если бы я сэкономил для тебя доллар?

— Конечно, сынок.

— Тогда можешь меня похвалить. Помнишь, ты обещал, что если я получу на этой неделе хорошую отметку, ты даешь мне доллар? Так вот я ее не получил!

ПЕРВЫЙ РАЗ В ДЕРЕВНЕ

— Скажи, папа, кобыла — это самка лошади?

— Да.

— А жеребец — это самец?

— Да.

— А дети — жеребята?

— Да.

— Но кто же тогда просто лошадь?

ГЛАВНОЕ — УЛОВИТЬ МОМЕНТ

— Папа, один мальчик мне сказал, что человек произошел от обезьяны. Это правда?

— Да, конечно, это все знают.

— А кто был первый человек, который заметил, что он больше не обезьяна?

В АВТОРЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ

— Нельзя ли привести в порядок мою машину? Механик скептически

осматривает потрепанную машину старой марки.

— И что же с ней такое?

— Видите ли, она очень гремит.

— И откуда же исходят эти шумы?

— Трудно сказать, поскольку звуки издают все детали, за исключением одного клаксона.

В ПАРИКМАХЕРСКОЙ

Профессор, известный своей рассеянностью, обращается к парикмахеру:

— Пожалуйста, постригите меня!

— С удовольствием. Но вам придется вначале снять шляпу.

Профессор оглядывается:

— Ах, простите! Я и не заметил, что тут дамы.

В ЗАГОРОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧКЕ

Старушка долго и внимательно смотрит на парня, сидящего напротив нее и жующего жевательную резинку. Наконец она наклоняется к нему и говорит:

— Прошу прощения, но вы напрасно утруждаете себя разговором со мной, — я абсолютно глуха.



ЧТО К ЧЕМУ ПРИШИТО

Нищий стучится в дом и просит подать что-нибудь.

— У меня, к сожалению, ничего нет, но если вам надо что-нибудь заштопать или пришить, я с удовольствием это для вас сделаю.

— Вот, мадам, пуговица. Пришейте к ней, пожалуйста, пару брюк...

В БОЛЬНИЦЕ

Войдя в палату, врач с ужасом видит, что сиделка изо всех сил трясет больного.

— Что вы делаете? Вы с ума сошли!

— Извините, доктор, но я забыла, что лекарство, которое я ему дала, надо перед употреблением взбалтывать.

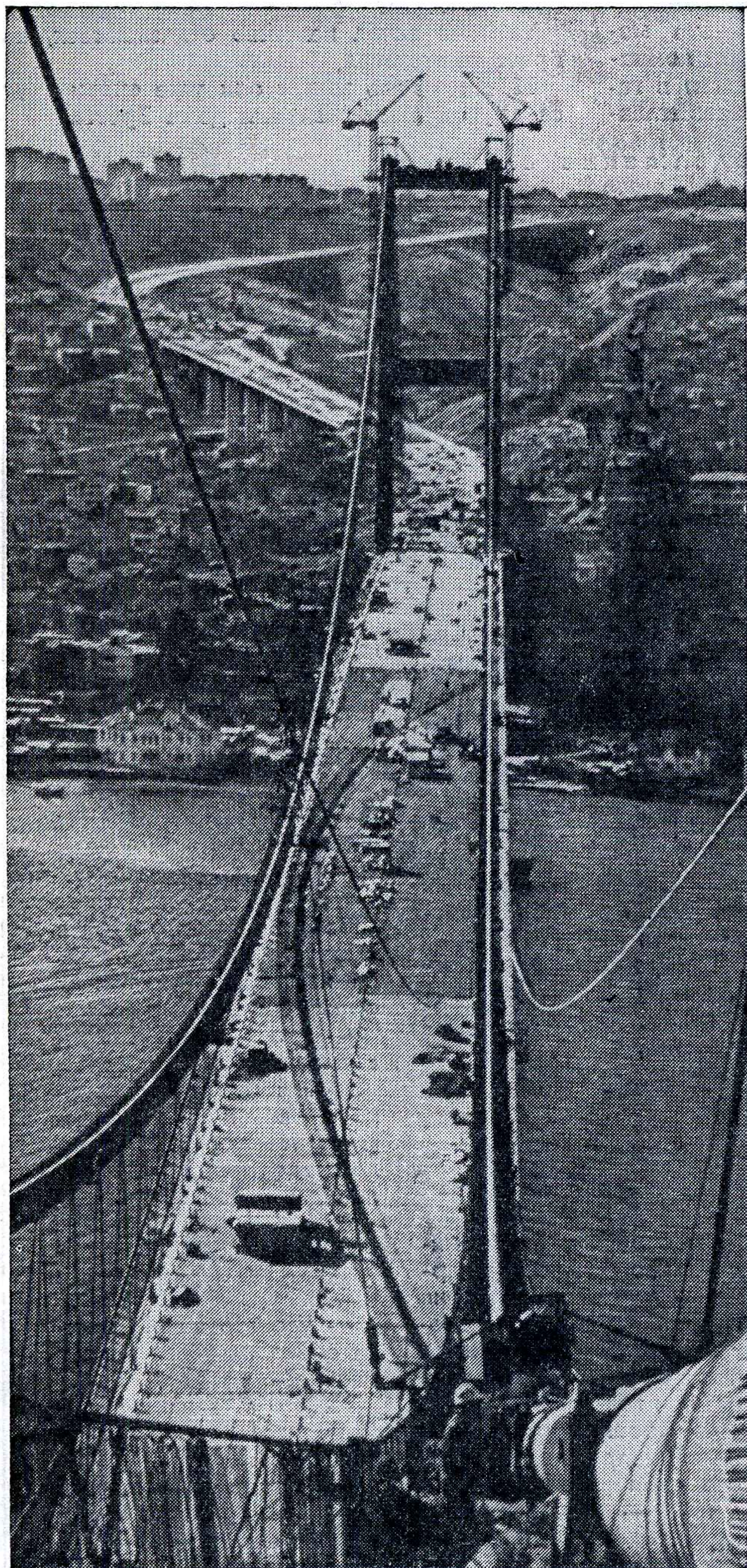
СРЕДСТВО ОТ ЗАБЫВЧИВОСТИ

— Что это за веревочка обвязана у вас вокруг пальца?

— Это мне жена завязала, чтобы я не забыл отправить письмо.

— Ну и как, помогло?

— Да нет, жена забыла мне его дать.



ОТКРЫТ МОСТ ЧЕРЕЗ БОСФОР

Одним из знаменательных событий, которыми Турецкая Республика отметила свой 50-летний юбилей, стало открытие 29 октября 1973 года движения автомобильного транспорта по подвесному мосту через Босфор, мосту, соединившему азиатскую и европейскую части Стамбула.

Первым, кто навел переправу через Босфор, был древнеперсидский царь Дарий I, который два с половиной тысячелетия назад расположил часть своего флота так, что солдаты смогли перейти по этому «мосту» на штурм Эллады. С тех пор появлялось немало проектов сооружения мостов через Босфор, а также туннелей под ним; одна швейцарская фирма хотела, например, построить подвесную канатную дорогу на 75 пассажиров. Но все эти планы остались на бумаге. Лишь в 1970 году началось строительство моста (по английским проектам), который стал самым большим в Европе и четвертым по величине в мире.

Пролет моста между пилонами (опорами) — 1 074 метра, высота опор — 165 метров. Каждый пилон, сделанный из сверхпрочной стали, весит 2 200 тонн. Пилоны опираются на фундаменты, уложенные на глубине 24 метра. От опор моста проезжая часть подвешивается к середине на 4 метра. Каждый из двух главных несущих тросов (диаметром по 58 сантиметров) сплетен из 10 414 оцинкованных стальных проволок в пластмассовой оболочке. Все это сделано для надежной защиты тросов от коррозии. Концы каждого троса закреплены с двух сторон моста в железобетонных массивах весом по 50 тысяч тонн. Чтобы увеличить устойчивость моста к ветровым нагрузкам, его проезжая часть скреплена с главными тросами диагонально расположенными и предварительно напряженными несущими тросами. Ежедневно по мосту сможет проезжать 20 тысяч автомобилей.

УРАН В КОСТЯХ ДИНОЗАВРОВ

Анализы, проведенные монгольскими учеными, показали, что в скелетах динозавров в сто тысяч раз больше урана, чем в костях современных млекопитающих. Казалось бы, причина вымирания динозавров обнаружена — их убило чрезмерное накопление радиоактивных веществ в костях. Однако профессор Д. Чултэм, возглавлявший группу монгольских исследователей, считает, что делать такой вывод преждевременно. Возможно, что уран накапливался в уже мертвых костях, и повышенное его содержание в скелетах древних животных объясняется избирательной способностью кости накапливать уран из почвенных вод.

Во всяком случае, это открытие может иметь важное значение для палеонтологов: новые захоронения динозавров в Монголии надо искать с помощью чувствительных детекторов радиации.

ТЕЛЕНОК ИЗ ХОЛОДИЛЬНИКА

Радость от появления на свет этого милого существа разделяют с его мамой ученые-биологи. Дело в том, что этот теленок — первое крупное животное, родившееся из замороженной яйцеклетки. До сих пор подобные опыты удавались только на мышах.

Двадцать два десятидневных эмбриона (стадия бластоциста) были взяты у искусственно оплодотво-

ренных коров и подвергнуты постепенному охлаждению до температуры минус 196° Цельсия. Через шесть дней они были отогреты и введены в матки одиннадцати коров. Два из них внедрились в матку, а один начал развиваться, и вот родился здоровый теленок.

Можно предвидеть, какие большие возможности получат селекционеры, когда техника консервации эмбрионов будет окончательно отработана: использование молочных коров для рождения мясных, создание «банка» яйцеклеток для консервации определенных генов, которые потом можно использовать по мере необходимости, переправка пород скота с одного континента на другой без риска завести какую-либо болезнь, наконец, увеличение числа рождений близнецов.

НЕЛЕГКО БЫТЬ МУЗЫКАНТОМ

Пока двадцать четыре музыканта симфонического оркестра Венской филармонии играли на своих инструментах, миниатюрные датчики, укрепленные на голове, ушах и груди музыкантов, передавали свои показания приборам, установленным за кулисами.

Благодаря этим экспериментам Австрийскому институту гигиены труда удалось установить, что работа музыканта предъявляет не менее тяжелые требования к сердцу, чем работа грузчика, лесоруба или каменщика. Так, при исполнении симфонии Брамса частота пульса у музыкантов достигла 130 ударов в минуту при норме 60—70. Однако самое удивительное заключалось в том, что некоторые условия работы музыкантов почти не отличаются от условий труда рабочих на химических и металлургических заводах: при заполненном зрительном зале содержание углекислого газа в помещении оркестра в десять раз превышает норму (с 0,03 оно возросло до 0,3 процента), а сила звука в оркестре временами достигает 120 децибел.



СИГНАЛИЗАТОР ОПАСНОСТИ

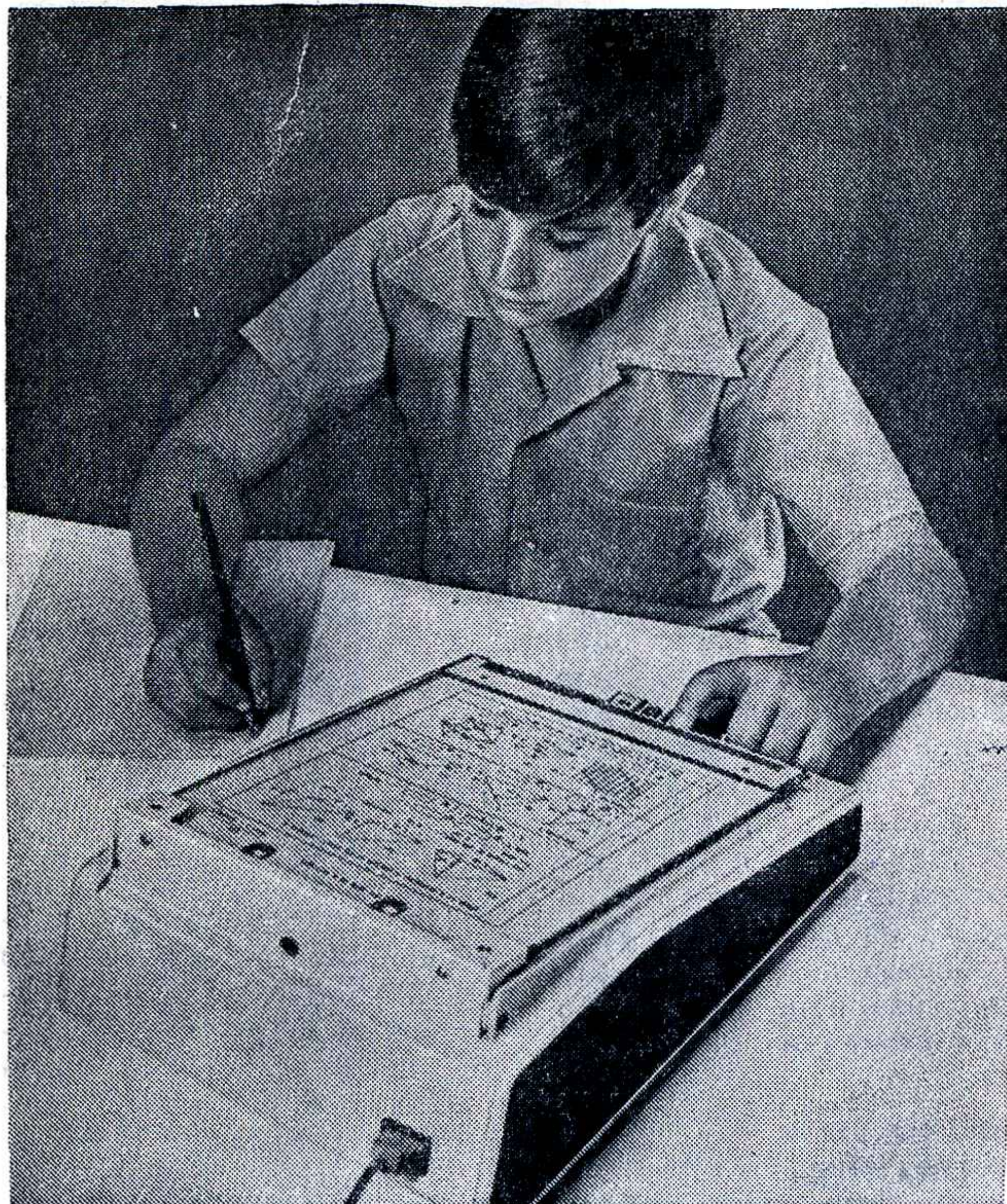
На традиционной промышленной ярмарке в Брно (ЧССР) чехословацкое объединение «Ково» демонстрировало оригинальный карманный индикатор угарного газа размером с пачку сигарет, который не только следит за дозой окиси углерода в окружающей атмосфере, но и подает звуковой сигнал, если содержание угарного газа начнет превышать безопасную для человека норму.

Этот дозиметр в качестве личного сигнализатора опасности предназначен для тех, кому приходится работать в условиях, где может возникнуть опасная концентрация окиси углерода, например, в шахтах, в цехах металлургических и газовых заводов, в гаражах и котельных.

ОСТРОВ, ПРИНЕСЕННЫЙ ВЕТРОМ

Мощный ураган обрушился 21 октября 1973 года на атолл Фунафути, расположенный в южной части Тихого океана. Таких в это время года не было уже 140 лет. Он привел к человеческим жертвам, разрушил жилища островитян, разорил кокосовые плантации. Но удивительнее всего то, что этот шторм принес с собой новый остров. После того как ураган пронесся, жители Фунафути с изумлением обнаружили, что в юго-восточной части





УЧЕБНИК С ГОВОРЯЩИМИ ЛИСТКАМИ

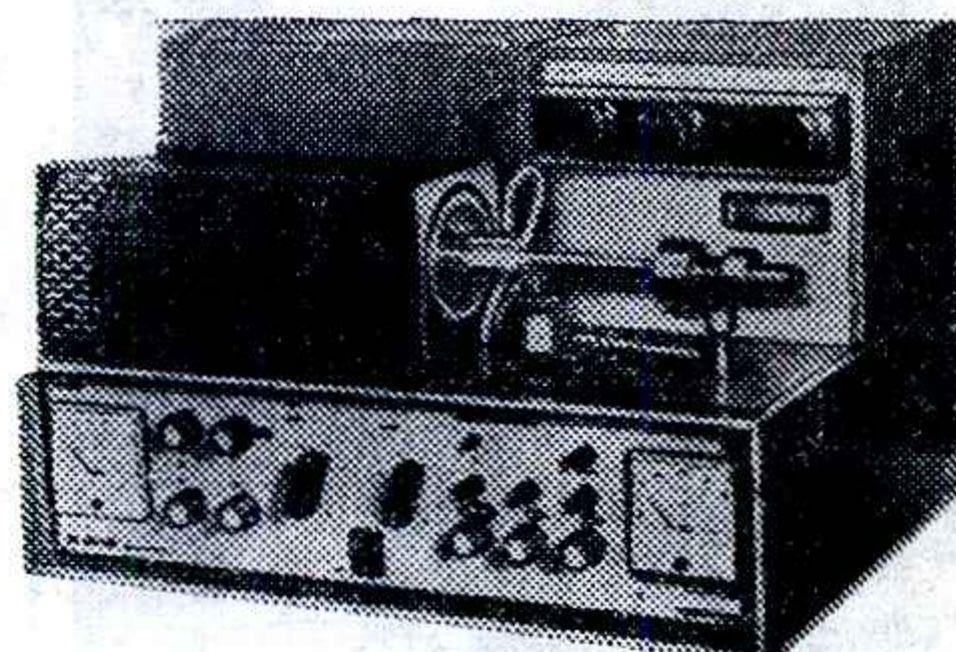
Японская фирма «Рико» выпустила обучающее устройство «Синхрофакс», интересное тем, что и графическая информация и звуковое сопровождение записываются в этом устройстве на одном листе, только на разных его сторонах. На лицевой стороне листа помещаются необходимые чертежи, графики, рисунки, тексты на иностранном языке, а на обороте нанесен магнитный слой, на котором преподаватель записывает пояснительный текст. Ученик кладет этот листок на рабочую поверхность прибора, читает надписи, рассматривает чертежи, а через наушники в это время воспроизводятся пояснения преподавателя. Прибор удобен для групповых занятий. Ученик может, никому не мешая, многократно повторять прослушивание текста, возвращаясь к нужному месту.

В комплект «Синхрофакса» входит прибор для быстрого размножения магнитной записи тиражом до двух тысяч.

АНАЛИЗАТОР «С-Н-Н»

Чтобы провести анализ количества углерода, водорода и азота в любом органическом веществе с помощью нового прибора, созданного в ЧССР, достаточно образец исследуемого вещества весом хотя бы в полмиллиграмма вложить в специальную кассету и включить аппарат. Остальное — вплоть до выдачи результатов анализа в письменном виде — произойдет автоматически. Вся процедура занимает примерно четверть часа.

Серийный образец этого автоматического анализатора демонстрировался объединением «Ково» на международной ярмарке в Брно.



атолла в море вдоль берега появился огромный каменный вал длиной около 18 километров!

Ученые из Гавайского университета и Университета Фиджи исследовали этот вал. Оказалось, что вес породы, из которой он образован, превышает три миллиона тонн. Вал состоит в основном из обломков камней размером от десяти сантиметров до семи метров. «Новую землю» от атолла отделяет мелководный проливчик шириной всего несколько метров. Остров, принесенный ветром, оказался прочным образованием, он не разрушается под действием волн, приливов и отливов. Ученые считают, что новый клочок земли войдет в состав атолла и будет использоваться местными жителями.

ВМЕСТО ГИПСА

При переломах конечностей давно уже применяют гипсовые повязки. Но гипс тяжел, не слишком прочен, боится воды. В некоторых



больницах США начали применять другую технику лечения переломов. Место перелома обматывают мягкой полипропиленовой тканью, затем полипропиленовой сеткой и, наконец, сеткой из стекловолокна, которую пропитывают особой синтетической смолой. После трехминутного облучения ультрафиолетовой лампой смола затвердевает. Пластмассовая повязка легче гипсовой в два раза и в три раза прочнее ее. Пластмасса водонепроницаема, поэтому пациент в ходе лечения может купаться.

КРАТЕРЫ НА ВЕНЕРЕ

Усовершенствование техники радарных наблюдений позволило группе американских ученых получить новую карту участка поверхности Венеры. Она в пять раз более подробна, чем карта, полученная той же группой в 1970 году. В качестве антенн радиолокатора были использованы два радиотелескопа диаметром 64 и 26 метров. Радиосигнал на Венеру посылала большая антенна, а прием эха велся на обе антенны.

Двадцатипятикилометровое расстояние между радиотелескопами обеспечивало стереоскопический эффект. 20 июня 1972 года, когда проводились наблюдения, расстояние до Венеры составляло 35 миллионов километров, и на дорогу туда и обратно сигнал затрачивал около пяти минут. Обработка полученных результатов на ЭВМ заняла больше года.

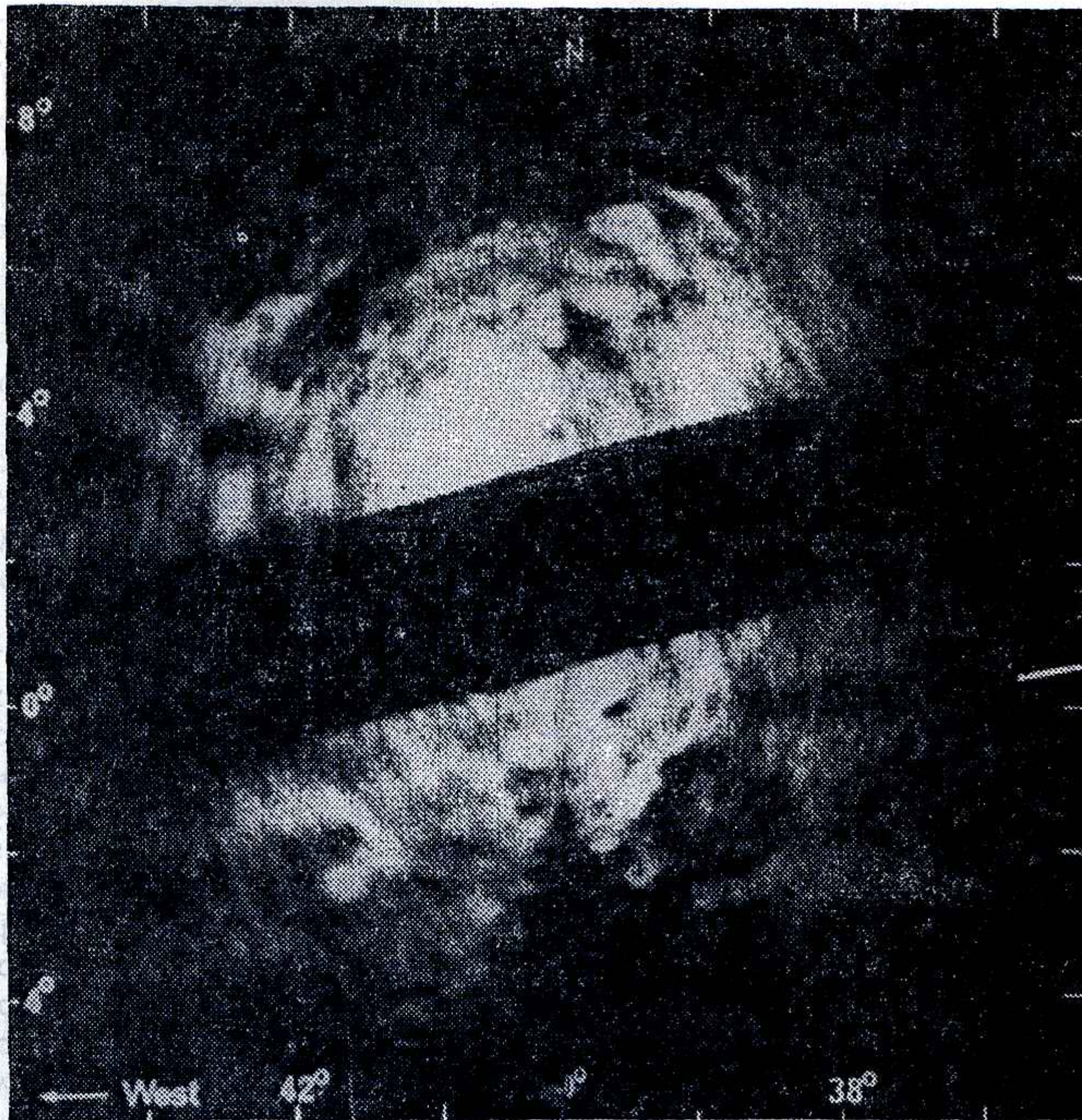
Оказалось, что прощупанный радиолучом небольшой участок планеты (размером примерно с Аляску) покрыт кратерами. Самый большой из них имеет в поперечнике 185 километров, размеры наименьшего из тех, что удалось обнаружить, — 30 километров. Они неглубоки, только у одного глубина доходит до 500 метров.

Предполагается, что венерианские кратеры возникли при бомбардировке планеты метеоритами еще в ту эпоху, когда на ней не было атмосферы.

На снимке — составленная ЭВМ карта участка Венеры. Черная полоса в центре — район, не просматривавшийся по техническим причинам.

ЮБИЛЕЙНАЯ «ШКОДА-110 ЛС»

В нынешнем году город Млада-Болеслав в Чехословакии отмечает сразу два юбилея: тысячелетие города и 80 лет со дня основания завода «Шкода», снискавшего мировую известность своими автомобилями.



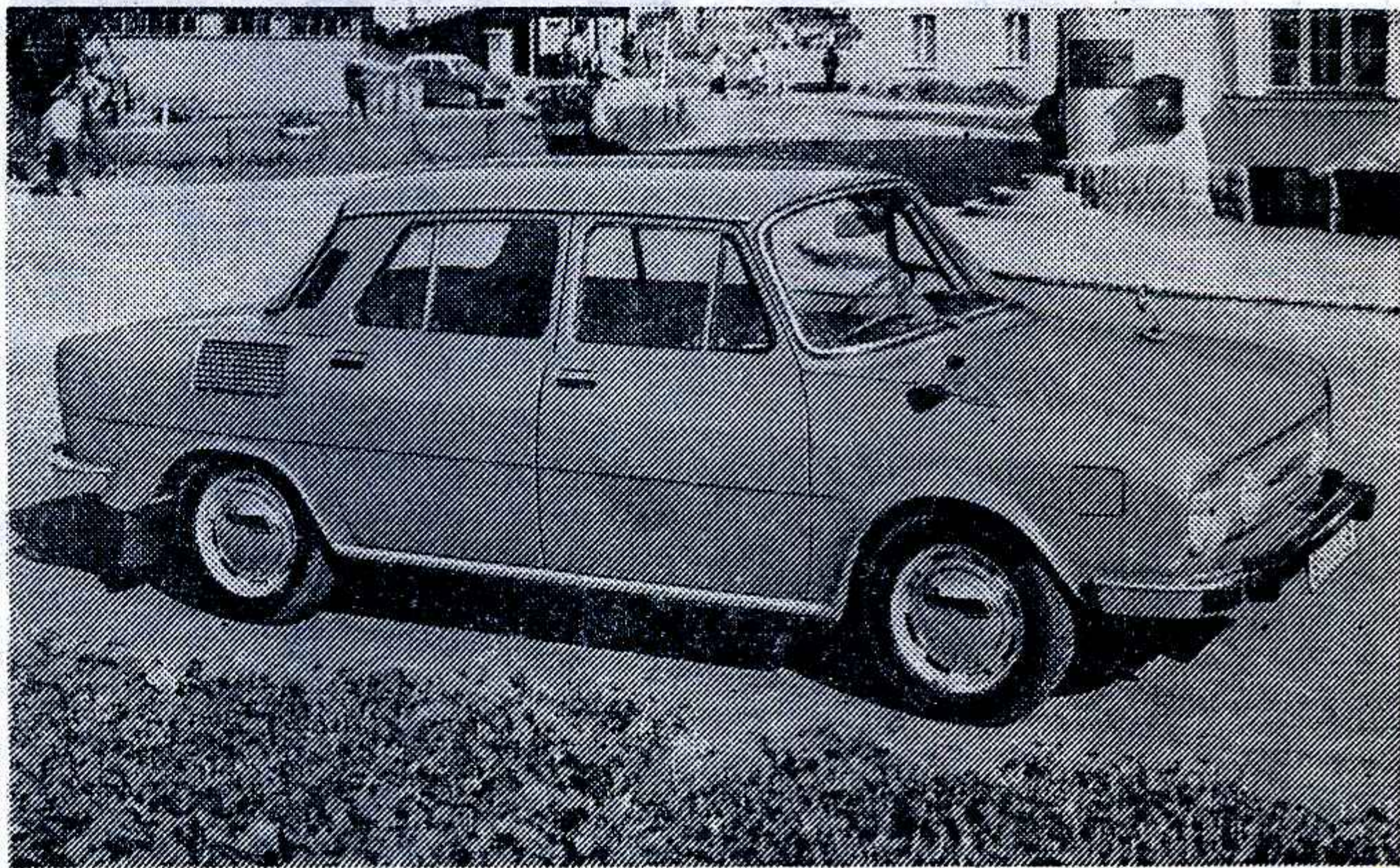
Юбилей автозавода ознаменован началом серийного производства новой малолитражки «Шкода-110 ЛС».

Потребляя около 9 литров бензина на сто километров пути, автомобиль может развивать скорость до 145 километров в час. При полной загрузке скорость в сто километров в час набирает за 18 секунд. Фары снабжены галогенными лампами.

Автомобиль «Шкода-110 ЛС» впервые демонстрировался на международной выставке «Автосервис-73» в Москве и привлек к себе внимание и специалистов и автолюбителей.

ФИЗИКА НА КУХНЕ

Новинка в кухонном хозяйстве — электроплита на принципе электромагнитной индукции, выпущенная в США. Конфорки здесь заменены катушками, через обмотки которых пропускается переменный ток частотой 18 тысяч герц. Создается переменное магнитное поле, оно индуцирует в стенках кастрюли электроток, который и нагревает кастрюлю вместе с содержащейся в ней пищей. Индукционная плита тратит меньше энергии, чем обычная электроплитка, время приготовления пищи на ней короче.



ВПЕРВЫЕ В МИРЕ

Общеизвестно, что цирк — самое старое из искусств. Канатоходцы и клоуны, акробаты и жонглеры, фокусники и силачи развлекали наших предков гораздо раньше, чем возникла письменность. Во многих странах мира и по сей день артисты арены нередко лишены возможности получить образование. Советский исследователь Е. М. Кузнецов в своей книге приводит рисунок, который вывешивался за кулисами бродячей труппы: наивное и корявое изображение всех номеров программы. Исполнители были неграмотны, и буквами излагать название номера нельзя было — не прочтут...

И только в СССР, где декретом Ленина в 1919 году национализированы были и цирки, это массовое искусство приобрело подлинную культуру. У нас существует цирковое училище, которое выпускает артистов самых разных профилей. В Научно-исследовательском институте истории искусств изучают историю цирка и развивают его теорию. А ныне выпущена первая в мире — пока еще краткая — Энциклопедия цирка. Нам кажется важным отметить, что этот том

вышел в издательстве «Советская энциклопедия», — такая фирма гарантирует солидность справочника.

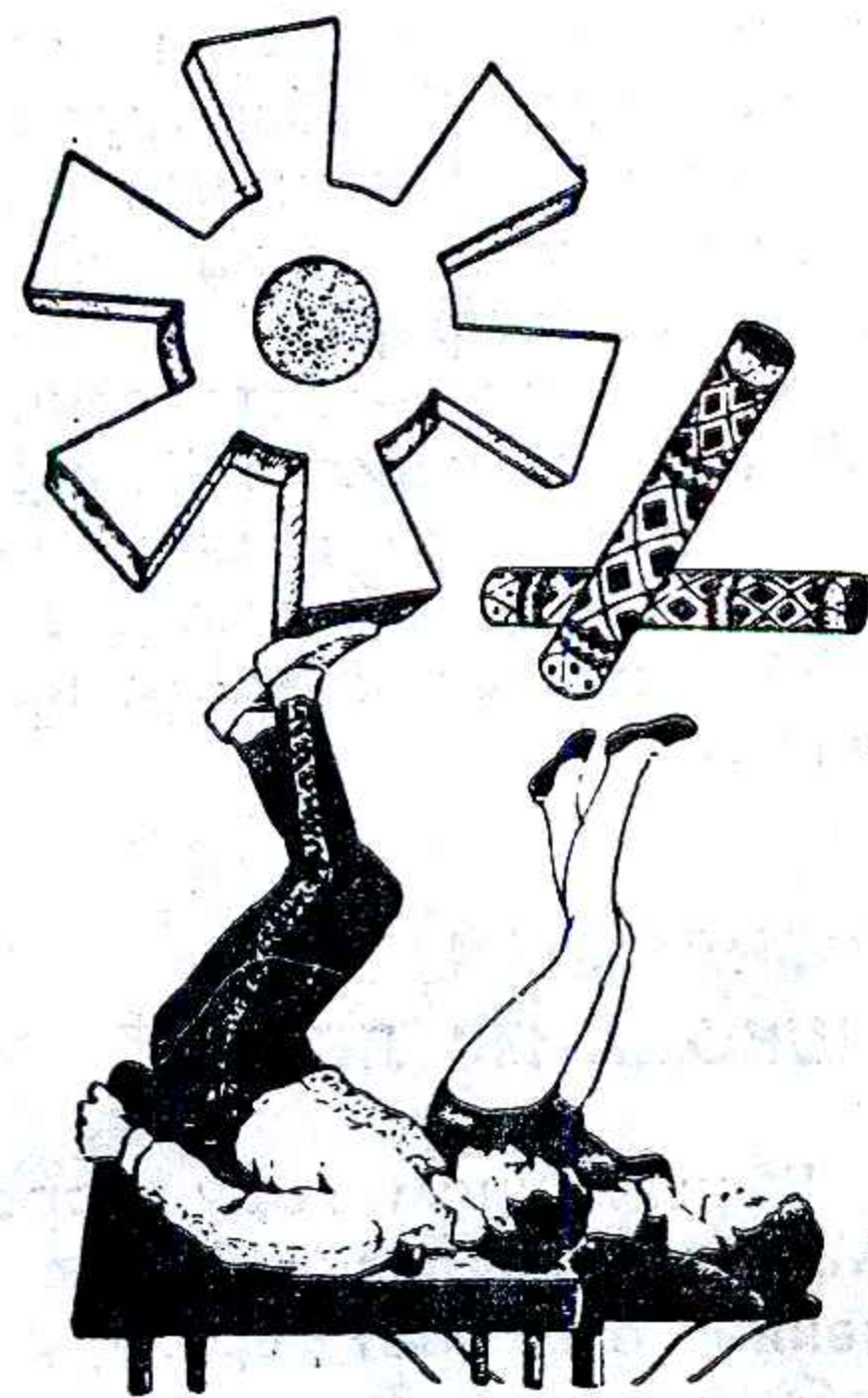
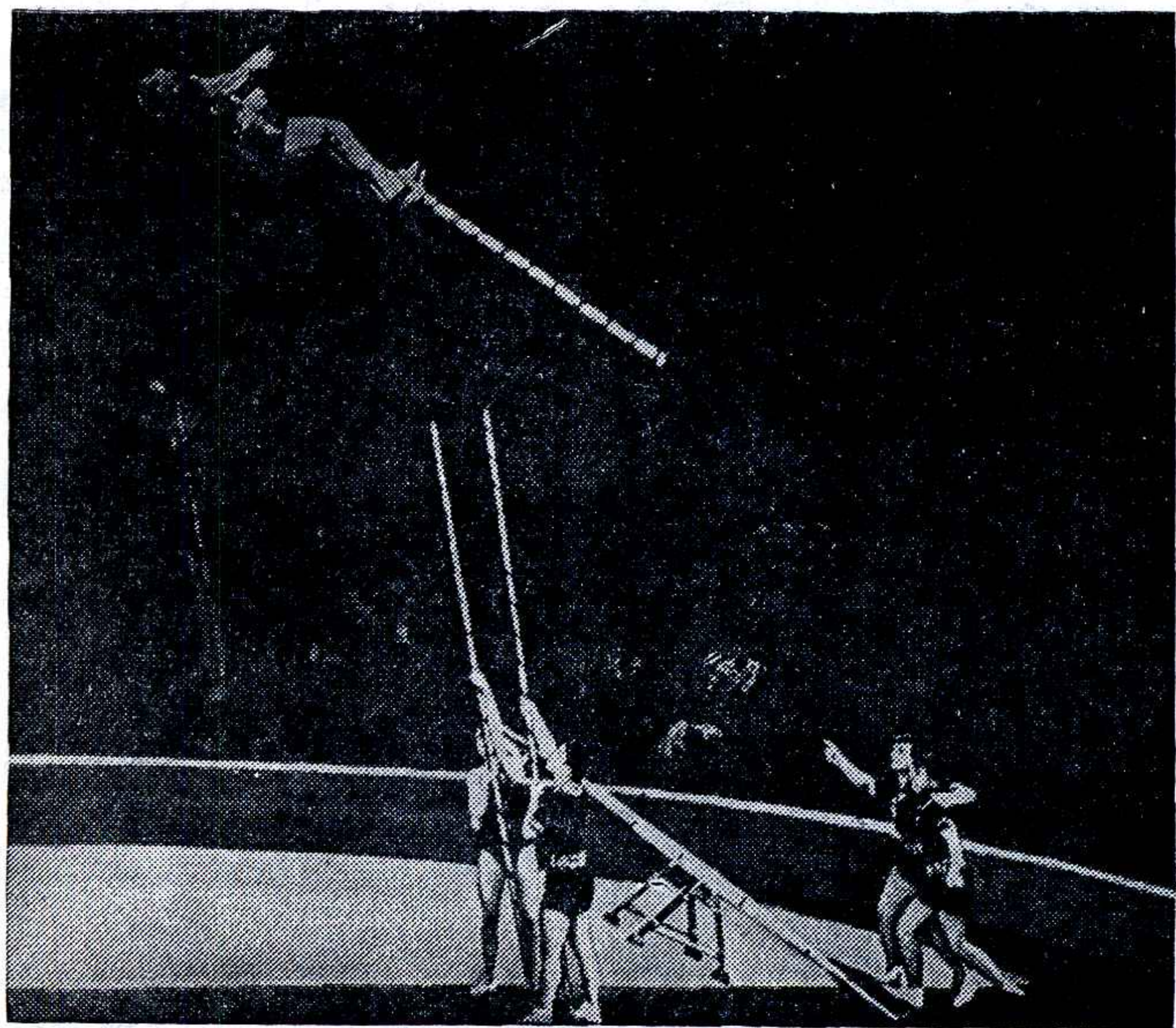
И в самом деле: почти 400 страниц плотного текста и обильных иллюстраций обстоятельно, хотя и кратко, сообщают читателям очень много сведений. Добавьте к сему еще 32 страницы вкладок, заполненных десятками фотографий. Более шестисот имен составляют список лиц, описанных и упомянутых в книге. Это артисты, постановщики, директора, художники, музыканты, изобретатели, балетмейстеры... Четыреста терминов циркового искусства мы находим в другом перечне — здесь жанры, трюки, аппаратура, аксессуары, одеяния и прочие подробности циркового быта. Многочисленные рисунки, чертежи, схемы, афиши и плакаты украшают и поясняют те сведения, что изложены тут. Да, составители «словника», то есть предварительного перечня будущих статей, — А. Я. Шнеер и Р. Е. Славский потрудились немало, готовя сперва схему справочника, а затем и самую энциклопедию, ибо значительная часть заметок принадлежит им. Главный редактор — доктор искусствоведения Ю. А. Дмитриев разделяет заслуги составителей.

В основном книга тракту-



Клоун-дрессировщик
А. Л. Дуров.

ет материалы русского и советского цирка. И это, конечно, правильно. Но нельзя было обойтись и без пояснений, относящихся к фактам, именам, приемам и терминам цирка зарубежного. Из всех зрелищных искусств цирк наиболее интернационален. Не только номера и жанры переходят границы стран и континентов — сами артисты кочевали и кочуют по сей день по всей планете. Поэтому нам кажется, что в



Антиподисты.

← Акробаты-прыгуны
Замоткины,



будущем переиздании надо будет дать еще больше материалов по зарубежному цирку. Очень уж скупо откликнется наш справочник на явления европейского и американского циркового искусства. Например, не упомянут великий европейский комик Грок. А между тем советский клоун А. Николаев является лауреатом

медали Грока, полученной им на международном конкурсе. И хотя бы одно это обстоятельство должно было заставить составителей упомянуть швейцарского артиста...

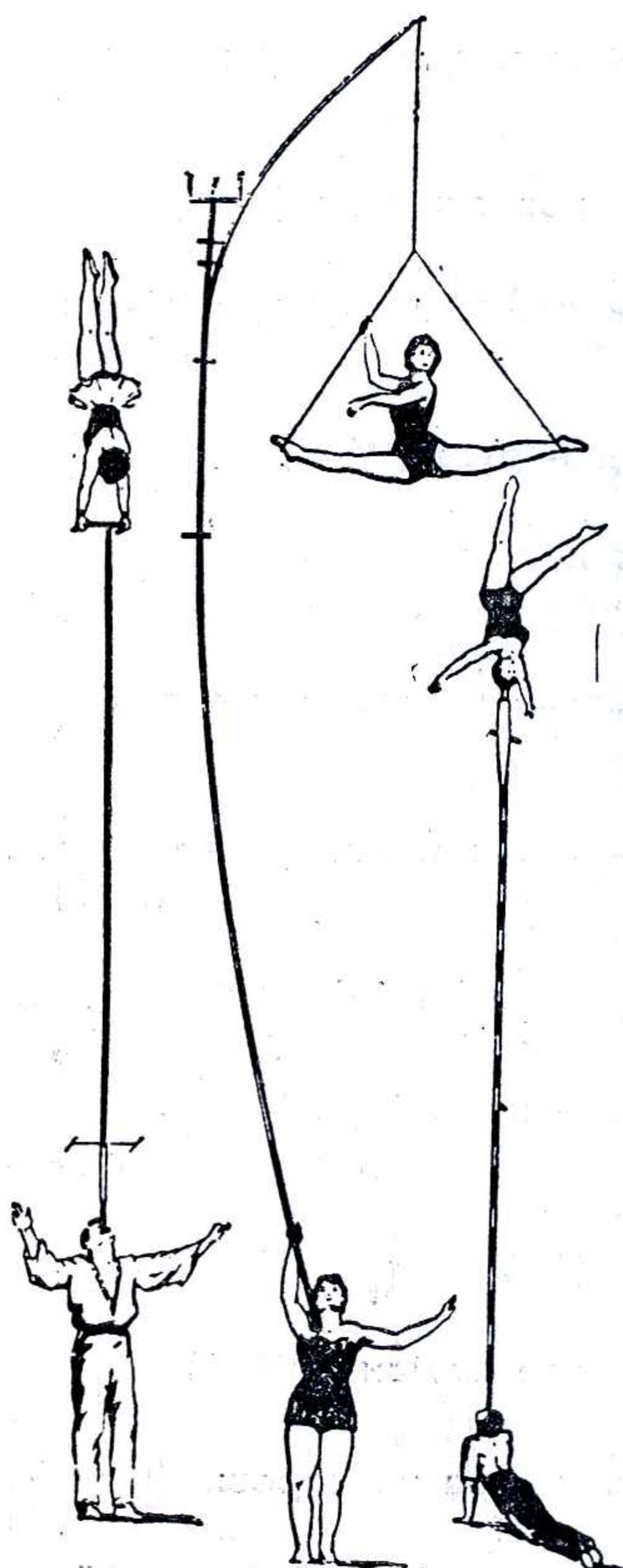
Впервые в мире только у нас пишут для клоунов и куплетистов, сочиняют тексты прологов и эпилогов к спектаклям, сюжеты панто-

Клоуны Карандаш (М. Н. Румянцев) и Олег Попов.

мим и елочных новогодних представлений для детей профессиональные писатели. Статья «Авторы» должна была бы быть в справочнике. В этой статье легко упомянуть десятки имен. Нашлось же место для статей «Режиссер» и «Художник»...

Мы уверены, что «Маленькая энциклопедия «ЦИРК», которая завоевала уже признание читателей, будет переиздана в увеличенном объеме и тираже. А сейчас хочется поздравить и тех, кто причастен к выходу этой книги, и читателей, получивших возможность многое узнать о любимом всеми искусстве арены.

Виктор АРДОВ.



**Эквилибристи на зубном
плечевом и лобовом першах.**

Сцены из представлений
цирка Чинизелли (середина
XIX века).



Доктор филологических наук
А. НИКОЛЮКИН

и кандидат филологических наук
С. КОВАЛЕНКО.

В книгах писателей-классиков немало прозаических строк, которые давно звучат как поэтические цитаты. Гоголевское «О моя юность! о моя свежесть!» или «Из прекрасного далека» обрели поэтическую крылатость. Не случайно Н. В. Гоголь назвал свою эпопею «Мертвые души», к которой восходят эти выражения, поэмой. «О моя молодость! о моя свежесть!» перифразировал И. С. Тургенев гоголевскую строку, сделав ее заглавием одного из своих «Стихотворений в прозе».

Многие речения грибоедовской комедии в стихах «Горе от ума», напротив, стали поговорками прозаической речи: «взгляд и нечто», «на старших глядя», «завиральные идеи», «подписано, так с плеч долой», «рассудку вопреки», «свежо предание, а верится с трудом», «с чувством, с толком, с расстановкой», «умеренность и аккуратность». В. Г. Белинский писал, что стихи Грибоедова обратились в пословицы и поговорки, «комедия его сделалась неисчерпаемым источником применений на события ежедневной жизни, неистощимым рудником эпиграфов!» По образному выражению И. А. Гончарова, посвятившего «Горю от ума» статью «Милльон терзаний», стихи и полустихия из комедии разошлись точно милльон, разменянный на гривенники.

Истоки и судьбы грибоедовских афоризмов различны. Некоторые из них восходят к более ранним крылатым выражениям. Так, «И дым отечества нам сладок и приятен!» представляет собой измененную державинскую строку «Отечества и дым нам сладок и приятен». Во времена Державина и многим ранее дымом называли жилье, дом, который облагался податью «с трубы», или «дыма». Державин и вслед за ним Грибоедов превратили это бытовое понятие в поэтическую метафору.

В поговорку вошли не только строки из бессмертной комедии, которую вся грамотная Россия выучила наизусть еще в рукописных списках за десять лет до появления ее в печати. Имена и фамилии ее героев стали нарицательными и употребляются в самом различном контексте: карьерист Молчалин и «молчалинство»; солдафон Скалозуб, барин-бюрократ Фамусов, вун и болтун Репетилов, вельможный «покойный дядя Максим Петрович» («когда же надо подслужиться, и он сгибался в перегиб») и упомянутая в финальной реплике Фамусова княгиня Марья Алексевна, мнением которой дорожит «весь свет». Так, «Горе от ума» — начиная с самого своего названия — стало кладезем

афоризмов. Прочитав комедию, Пушкин в письме А. А. Бестужеву-Марлинскому замечает: «О стихах я не говорю: половина — должны войти в пословицу».

Печатаем подборку афоризмов из «Горя от ума» А. С. Грибоедова (в скобках указываются действие и явление комедии).

А судьи кто? (II, 5)

А ты, мой батюшка, неисцелим, хоть
брось (IV, 8)

Ах! злые языки страшнее пистолета
(II, 11)

Ба! знакомые все лица! (IV, 14)

Блажен, кто верует, тепло ему на свете!
(I, 7)

Бывают странные сны, а наяву страннее
(I, 4)

Вакансии как раз открыты (II, 5)

В деревню, к тетке, в глушь, в Саратов
(IV, 14)

Влечение, род недуга (IV, 4)

В мои лета не должно сметь
Свое суждение иметь (III, 3)

Вот наши строгие ценители и судьи!
(II, 5)

Времен Очаковских и покоренья Крыма
(II, 5)

Все врут календари (III, 21)

Вы, нынешние, — ну-тка! (II, 2)

Где ж лучше?
...Где нас нет (I, 7)

Герой... не моего романа (III, 1)

Грех не беда, молва не хороша (I, 5)

Да, водевиль есть вещь, а прочее все
гиль (IV, 6)

Да из чего беснуетесь вы столько? (IV, 4)

Дай бог здоровье вам
И генеральский чин (II, 5)

Да умный человек не может быть
не плутом (IV, 4)

День за день, нынче, как вчера (III, 3)

Дома новы, но предрассудки стары
(II, 5)

Есть от чего в отчаянье придти (IV, 4)

Зачем же мнения чужие только святы?
(III, 3)

И вот общественное мнение! (IV, 10)

Как посравнить да посмотреть
Век нынешний и век минувший (II, 2)

Карету мне, карету! (IV, 14)

К военным людям так и льнут,
А потому, что патриотки (II, 5)

Кричали женщины: ура!
И в воздух чепчики бросали! (II, 5)

Кто служит делу, а не лицам... (II, 2)

Мильон терзаний (III, 22)

Минуй нас пуще всех печалей
И барский гнев, и барская любовь (I, 2)

Муж-мальчик, муж-слуга, из жениных
пажей —
Высокий идеал московских всех мужей
(IV, 14)

Мы с нею вместе не служили (II, 5)

На всех московских есть особый
отпечаток (II, 5)

Нельзя ли для прогулок
Подальше выбрать закоулок? (I, 4)

Не поздоровится от эдаких похвал (III, 10)

Низкопоклонник и делец (IV, 14)

Но чтоб иметь детей,
Кому ума не доставало? (III, 3)

Ну как не порадовать родному человечку!..
(II, 5)

О Бейроне, ну о матерях важных (IV, 4)

Об честности высокой говорит (IV, 4)

Она не родила, но по расчету
По моему: должна родить (II, 1)

Он в три шеренги вас построит,
А пикните, так мигом успокоит (IV, 5)

Он слова умного не выговорил сроду
(I, 5)

Ох! глухота большой порок (III, 20)

Пожар способствовал ей много
к украшенью (II, 5)

Пойду искать по свету,
Где оскорбленному есть чувству
уголок!.. (IV, 14)

Покойница с ума сходила восемь раз
(III, 21)

Послушай! ври, да знай же меру (IV, 4)

Поспорят, пошумят и... разойдутся (II, 5)

Постоянный вкус в мужьях всего
дороже! (III, 6)

Пофилософствуй — ум вскружится (II, 1)

При мне, служащие чужие очень редки;
Все больше сестрины, свояченицы
детки (II, 5)

Словечка в простоте не скажут, всё
с ужимкой (II, 5)

Служить бы рад, прислуживаться тошно
(II, 5)

Смешенье языков:
Французского с нижегородским (I, 7)

С тобой не надобно газет (III, 16)

Счастливые часов не наблюдают (I, 3)

Сюда я больше не ездок (IV, 14)

Там моську вовремя погладит,
Тут в пору карточку вотрет (III, 13)

Теперь, брат, я не тот... (III, 6)

Тут всё есть, коли нет обмана (I, 4)

У девушек сон утренний так тонок (I, 2)

Уж коли зло пресечь:
Забрать все книги бы да сжечь (III, 21)

Ум с сердцем не в ладу (I, 7)

Фельдфебеля в Вольтеры дам (IV, 5)

Французик из Бордо (III, 22)

Числом поболее, ценою подешевле (I, 7)

Что говорит! и говорит, как пишет! (II, 2)

Что за комиссия, создатель,
Быть взрослой дочери отцом! (I, 10)

Что станет говорить
Княгиня Марья Алексевна! (IV, 15)

Шел в комнату, попал в другую (I, 4)

Шумим, братец, шумим (IV, 4)

Я глупостей не чтец,
А пуще образцовых (III, 3)

Книги по шахматной композиции — увлекательное путешествие в своеобразный и необъятный мир задач и этюдов. Со времени их появления (а первые задачи-мансубы ровесники самих шахмат) созданы сотни тысяч произведений.

Существуют сборники теоретические, которые систематически излагают сущность композиции, сборники из произведений какого-либо одного автора, антологии, посвященные творчеству композиторов какой-либо страны, и т. д. и т. п.

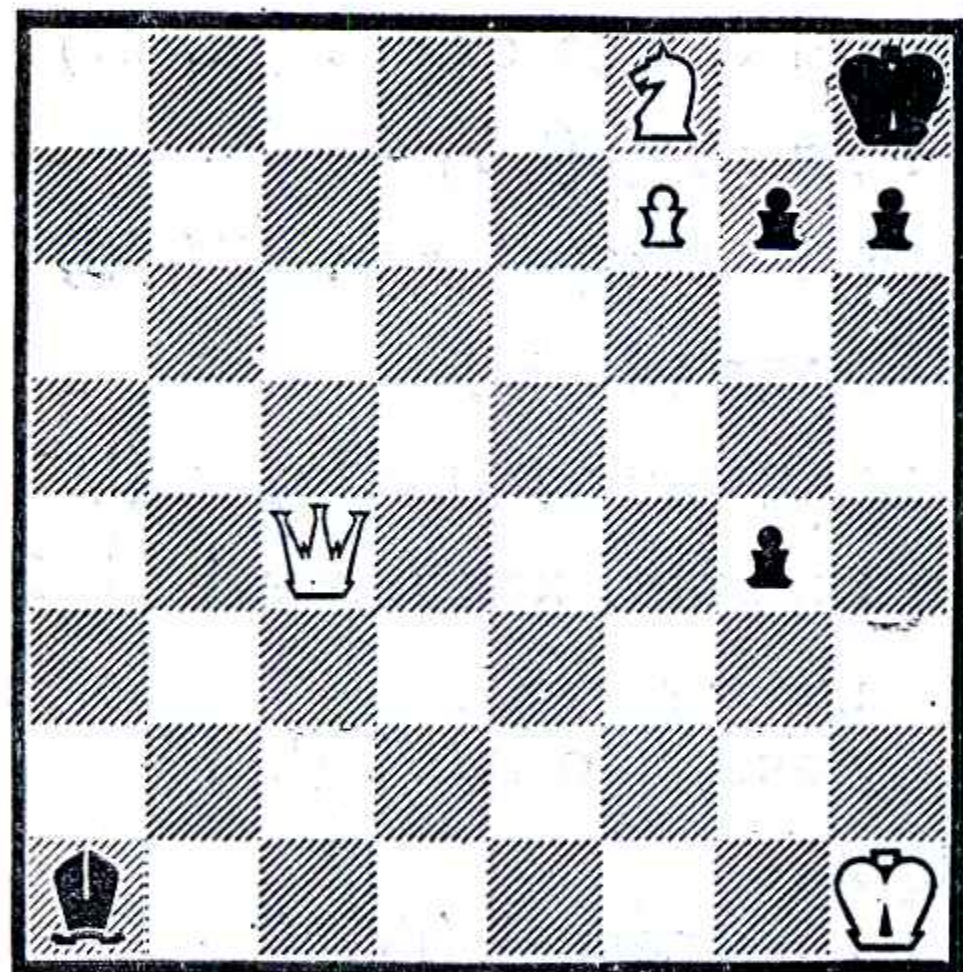
Автор недавно вышедшей книги «Знаменитые композиции» ведет нас по нехоженному маршруту. Для приобщения к тайнам композиции он выбрал оригинальный путь: собрал воедино 149 произведений, которые знамениты, как сказано в предисловии, «тем, что они или открывают новые идеи, или с ними связана какая-нибудь любопытная история, или просто они очень известны и интересны».

Расположенные в хронологическом порядке, снабженные популярными, живыми комментариями и брошюрованными заголовками, эти своеобразные шахматные мини-новеллы сообщают читателю самое существенное о теории и истории композиции, знакомят с ее лучшими образцами.

Вот несколько примеров из книги «Знаменитые композиции».

ПОГОНЯ ЛЮБВИ

С. Лойд (1869 г.)



Мат в 3 хода

1. Фf1 Сb2 2. Фb1 и 3. Ф : h7×; 1... Сс3 (d4) 2. Фd3; g6 3. Ф : c3 (d4)×;

ЗНАМЕНИТЫЕ КОМПОЗИЦИИ

Мастер по шахматной композиции Е. УМНОВ.

1... Се5 (f6) 2. Фf5 g6 3. Ф : e5 (f6)×; 1... g3 2. Kg6+ hg 3. Фh3×.

«В первых трех вариантах королева (ферзь) настойчиво преследует офицера (слона).

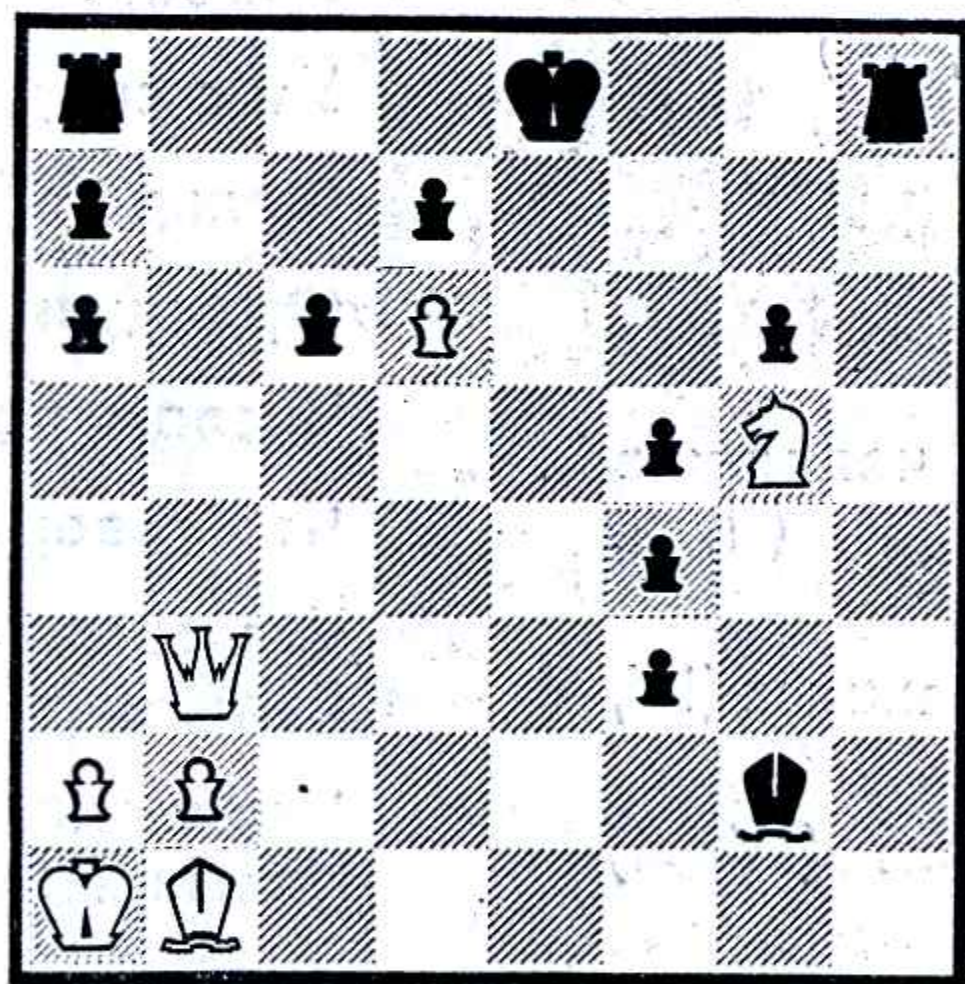
Эту задачу Лойд составил во время пребывания в Дрездене и заслужил высокую похвалу Конрада Байера — героя конкурсов того времени.

Лойд несколько раз участвовал в конкурсах (тогда I приз давали не одной задаче, а посылке из нескольких задач) и всегда (за исключением одного раза) уступал первое место Байеру.

Но время самый строгий и самый справедливый судья. Задачи Лойда живут и восхищают нас и теперь, задачи Байера забыты».

ТРОЕКРАТНОЕ ПОВТОРЕНИЕ ПОЗИЦИИ

Н. Петрович (1960 г.)



Мат в 8 ходов

«Не проходит 1. Фс3 из-за 1... 0—0 и 1. Cd3 из-за 1...

Лh1+ 2. Сb1 0—0—0. Поэтому белые осуществляют маневры, цель которых лишить черных рокировок.

1. Фb7 Лd8 2. Фb3 Ла8 3. Cd3 Лh1+ 4. Сb1 Лh8.

Ладьи ходили, рокировки невозможны, и теперь осуществим старый замысел: 5. Фс3 Лh7 6. Фf6 и нет защиты от 7. К : h7 и 8. Фе7 (f8)×.

Мат в 8 ходов, вероятно, единственный путь к выигрышу, но на этом пути позиция должна повториться три раза (начальное положение, после 2-го и 4-го ходов черных). По турнирным правилам — ничья?»

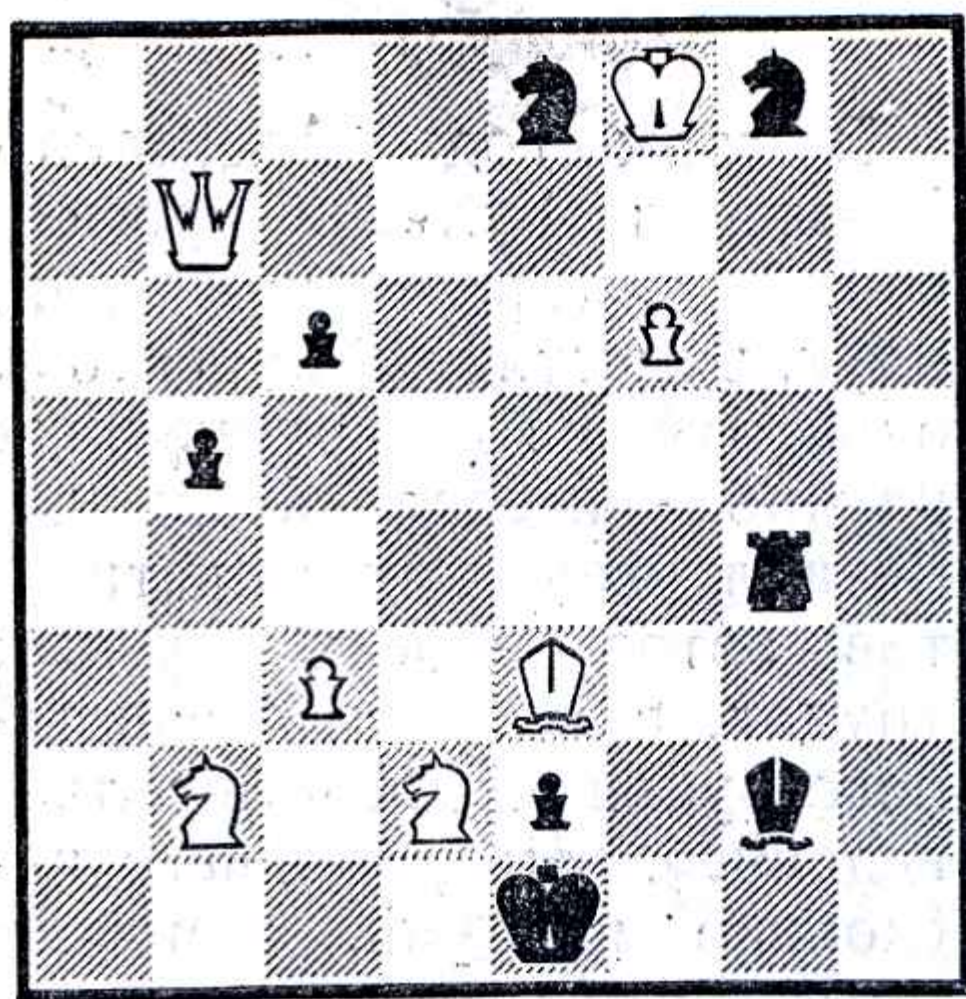
Здесь уместно было бы, пожалуй, вспомнить старое предложение гроссмейстера Д. Бронштейна сопровождать на диаграммах изображения ладей и королей, стоящих на своих начальных полях, специальными значками, указывающими, ходили эти фигуры или нет. Тогда все три упомянутые выше позиции не были бы идентичными и не возникал бы вопрос об их повторении.

Не лишена книга некоторых огрехов. Есть примеры, которые не совсем точно объяснены.

Скажем, под заголовком «ЛАСТОЧКА, КОТОРАЯ СДЕЛАЛА ВЕСНУ» автором приведен этюд (№ 80), совсем нетипичный для мысли, которая вложена в заголовок.

Можно было бы порекомендовать взамен этого этюда привести следующее произведение:

И. Котц и
К. Коккелькорн
(1911 г.)



Мат в 4 хода

1. Фf7 Cd5 2. Фа7 Ла4 3. Фh7 Л(С)e4 4. Фh1(h4)X.

Задача эта была опубликована со скромным эпиграфом «Одна ласточка не делает весны», а в действительности она явилась «ласточкой», которая сделала весну», так как оказала значительное влияние на развитие целого направления в композиции логической школы. В честь этой задачи «Объединение немецких шахматных композиторов» (ФРГ) и их печатный орган носят название «Швальбе» («Ласточка»).

К задаче № 70 Г. Гвиделли интересно было бы добавить позицию А. Эллермана, которому через пару лет незначительным изменением удалось создать четвертый идейный вариант.

Стоило бы упомянуть о признании самого автора задачи № 91, что он составил ее буквально за полчаса, но до этого систематически исследовал все возможные механизмы этой темы и опубликовал десятки подобных задач.

«ЗМЕЙКА» (в задаче № 125) — это современная вариация того же «ЭКС-ЦЕЛЬСИОРА», что представлен в № 23.

Неверно утверждение, что Е. Рухлис после первой задачи на тему, получившую его имя (№ 130), «не опубликовал на эту тему больше ни одной задачи».

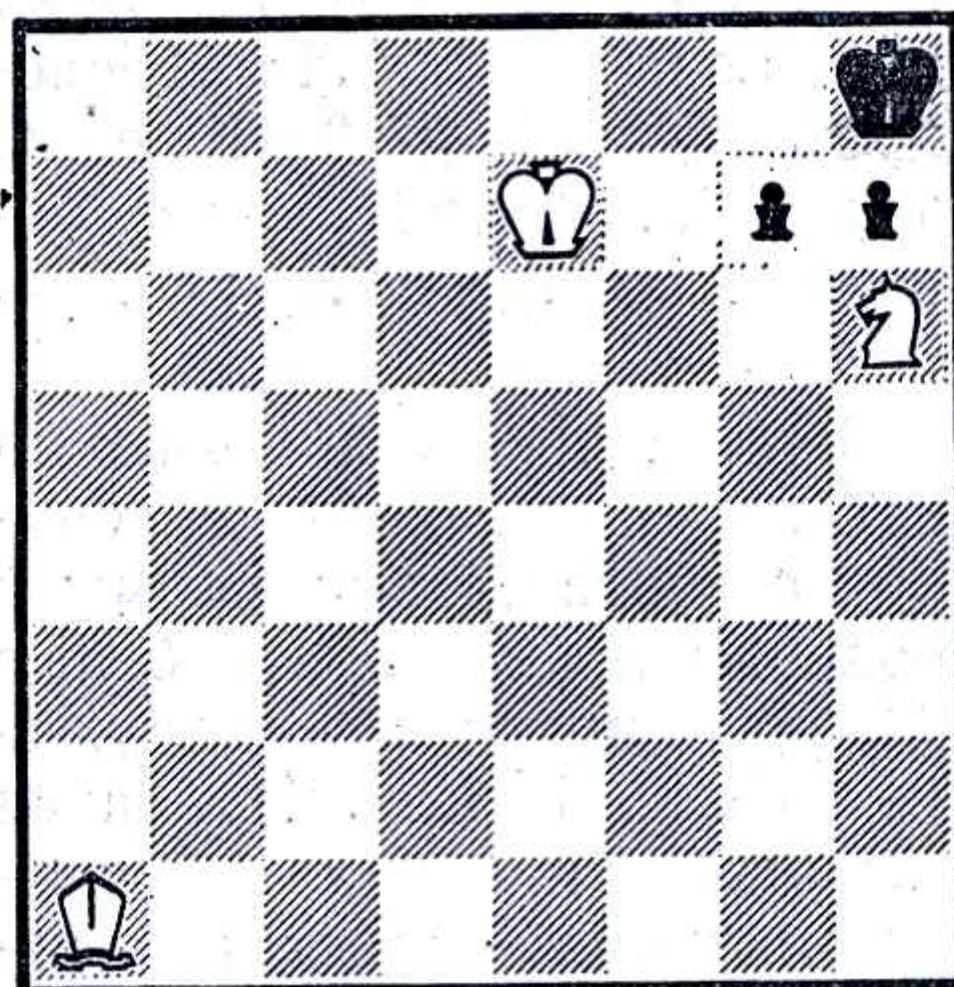
Несомненно, книжка «Знаменитые композиции» выдержит еще не одно издание, и, конечно, устранение недостатков сделает ее более точной и еще более интересной.

Кто же написал эту увлекательную книгу? На титульном листе поставлено А. П. Грин. Но обратимся к примеру № 38 (о задаче О. Немо) под заголовком «ПСЕВДОНИМ», комментарий к которому кончается так: «Обычно авторы задачи ставят над ней свою фамилию, но иногда композитор известен под псевдонимом. Действительная фамилия О. Немо — Вайс, а М. Хавеля — Кошталь. И фамилия автора этой книги не Грин, а Гуляев».

После такого «саморазоблачения» становится понятно, что к автору книги прямое отношение имеет заметка

И ТАК И ВВЕРХ НОГАМИ

А. Галицкий (1900 г.)



Мат в 3 хода

1. Cf6 gf 2. Kpf8.

«Показано было (А. Гуляев), что если заставить пешки идти в другую сторону (то есть если внизу стояли бы черные, а сверху белые), то это тоже была бы трехходовая задача, и решалась бы она не менее интересным способом: 1. Kрс3 b1Ф 2. Кс2+ или 1... b1К+ 2. Крс2+».

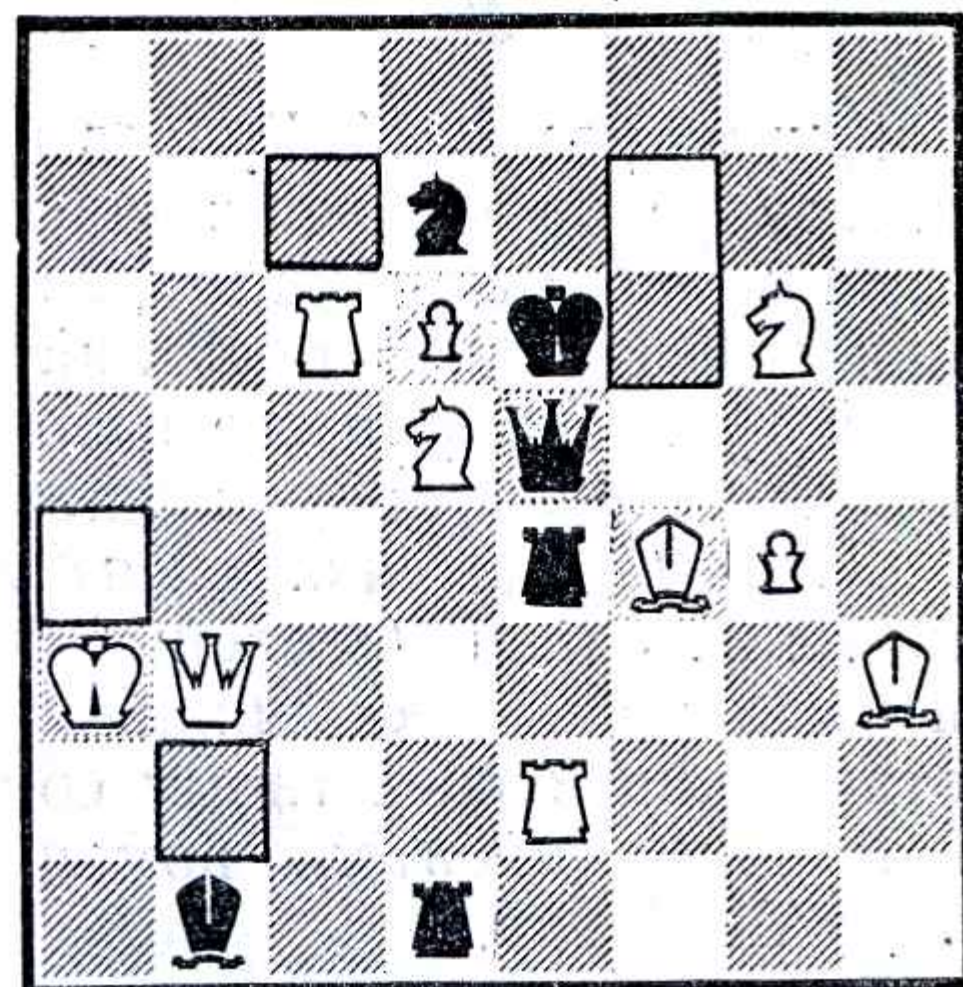
Автор позволил себе еще только один раз обратиться к собственному творчеству. В примере «ЧТО СНИТСЯ КОМПОЗИТОРУ» (№ 144) приводится задача, которую автор «не составлял, она ему приснилась».

Конечно, в творческом архиве автора книги хранится немало образцов, которые могли бы законно занять место в коллекции знаменитых композиций.

Приводим одну из таких задач, рассказ о которой можно озаглавить

ДОСКА С ДЫРКАМИ

К. Мэнсфилд (1930 г.)



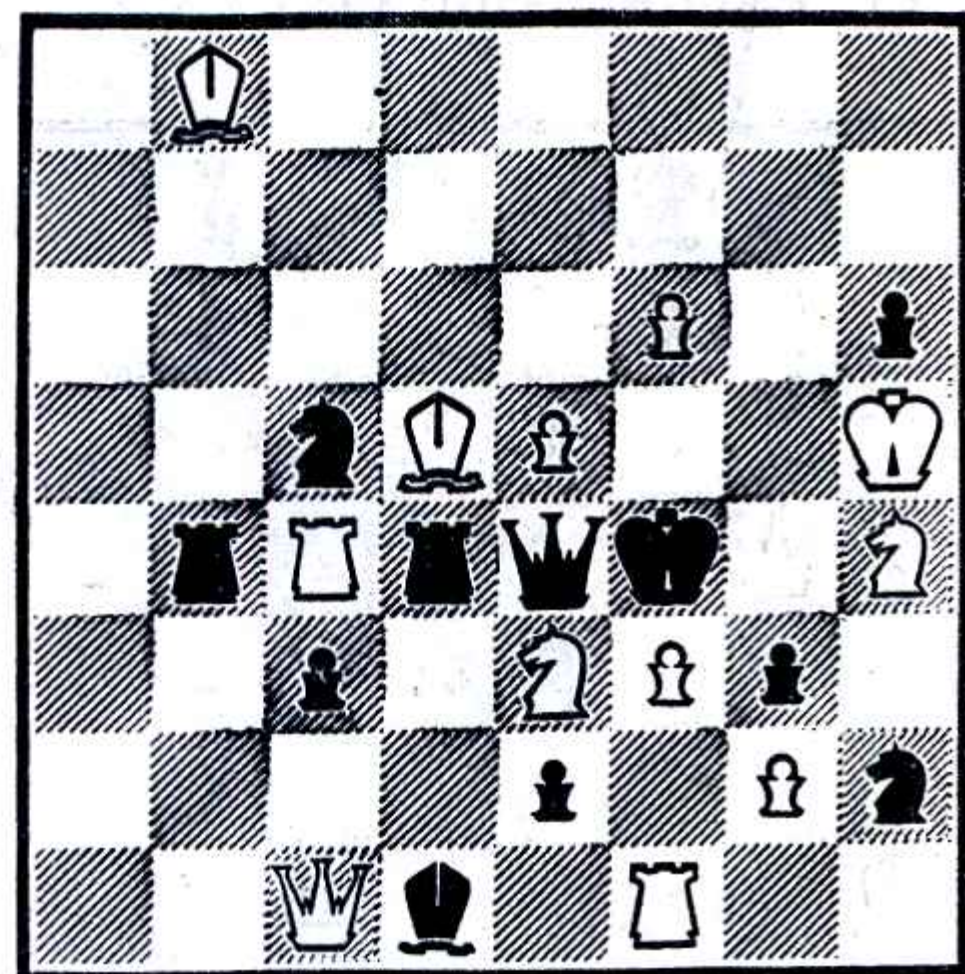
Мат в 2 хода

1. Cd2 Лс4 (Ф:d5, Ф:d6+) 2. Kf4 (g5, Kb4).

В 1930 году английский композитор К. Мэнсфилд, один из четырех выдающихся современных проблемистов, ставших (в 1972 году) первыми международными гроссмейстерами по шахматной композиции (три других — голландец Э. Виссерман и советские композиторы Г. Каспарян и Л. Лошинский), опубликовал задачу, в которой представлены три варианта с полусвязыванием и самосвязыванием черных фигур. При этом он «вырезал» из доски поля a4, b2, c7, f6 и f7, запретив ходить на них и черным и белым фигурам. Вызвано это было, по-видимому, не стремлением к «экзотике», а тем, что в данном случае автору не удалось преодолеть технические трудности.

Однако раньше была составлена такая задача:

А. Гуляев (1929 г.)



Мат в 2 хода

1. Сb7 Лd2 (Ф:e3, Ф:e5+, Ф:f3+) 2. Kd5 (e6, Kef5, Kg4).

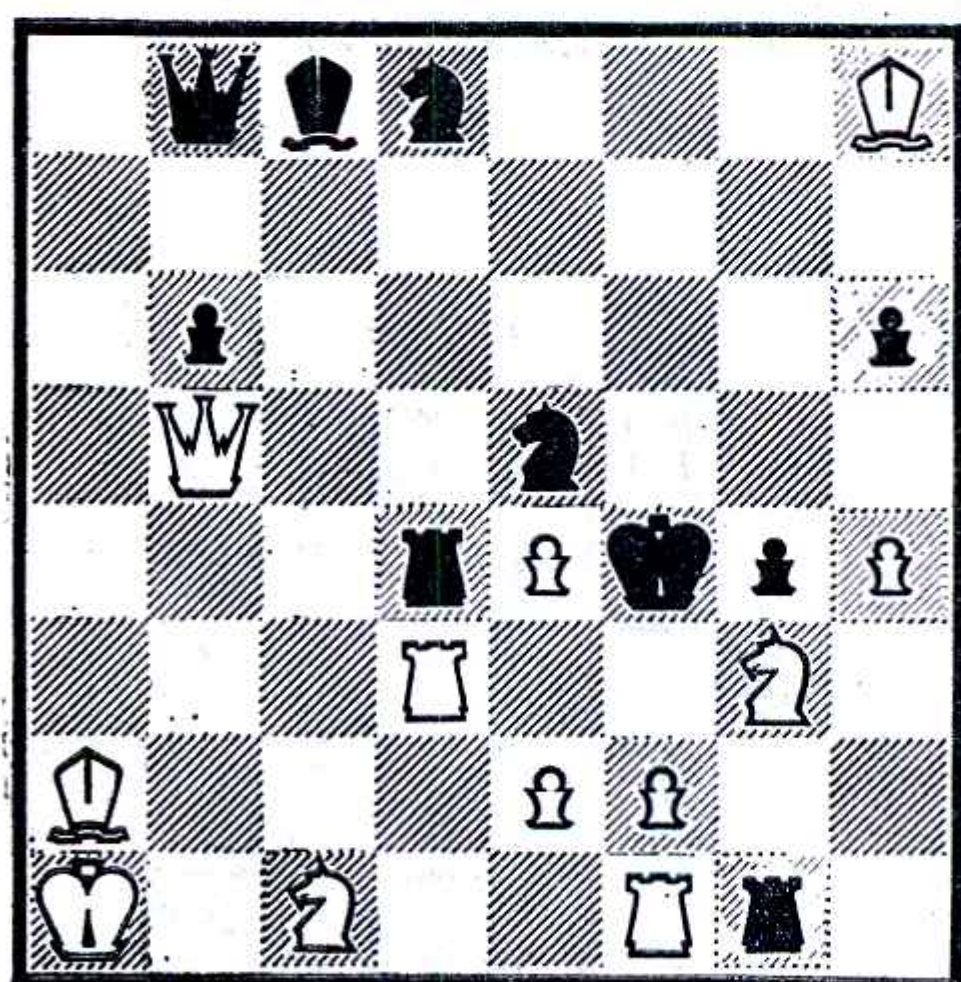
В этой задаче реализованы те же идеи, но без отступлений от нормальных правил и даже в четырех вариантах вместо трех.

Как-то раз А. П. Гуляев в разговоре со своими коллегами по шахматной композиции заметил, что в английской транскрипции его псевдоним следует писать A. Grin («ухмыляющийся»), но не A. Green («зеленый») и что он не имеет никакого отношения к известному советскому писателю-романику А. Грину.

В этих шуточных комментариях к своему псевдониму есть и намек на принципиальную позицию. А. Гуляев-Грин доказывает всем своим творчеством, что он далек от романтических исканий и тяготеет к классицизму. Его кредо — строгие формы, четкие замыслы. Долгие годы А. Гуляев отдавал предпочтение принципам чешской школы, да и сейчас задачи с правильными матами остаются для него наиболее привлекательными. Нет большего греха для А. Гуляева, чем «безработные», малозагруженные фигуры. Свои принципы он отстаивает не только словами, но и активными творческими делами. Например, много лет А. Гуляев старается доказать, что в знаменитой задаче нашего международного гроссмейстера по композиции Л. Лошинского представлено богатое

СОДЕРЖАНИЕ ЗА СЧЕТ ФОРМЫ

Л. Лошинский (1947 г.)



Мат в 3 хода

1. Фb1.

«После этого красивого хода грозит 2. Kh5+ Кр: e4 3. Ле3X. Уход ладьи d4 освобождает поле d4 и потому является защитой 1... Лd5, на что белые отвечают 2. Лd4!! Только так, чтобы было две угрозы (3. Kh5X и 3. edX). Нельзя 2. Л: d5, так как черные отвечают 2... Л: g3, защищаясь от 3. Kh5, а другого мата нет. Аналогичны еще два варианта: белая ладья преследует, но не берет ладью 1... Лd6 2. Лd5!! и 3. Kh5X или 3. Се5X и 1... Лd7 2. Лd6!! и 3. Kh5X или 3. Лf6X.

В этих трех чрезвычайно интересных вариантах показана открытая Л. И. Лошинским тема преследования. На движения ладьи по горизонтали следует 1... Лс4 2. Лс3; 1... Лb4 2. Лb3 и 1... Ла4 2. Ла3, где белая ладья защищает короля от шаха; грозит тот же мат—3. Kh5X, на 2. ...Л: g3 следует 3. fgX. Наконец, на 1... Л: e4 следует 2. Лf3+ gf 3. Ф: e4X, а на 1... Л: g3 белые отвечают 2. fg+ Кр: e4. 3. Лf4X.

Задача вызвала много до сих пор не утихнувших споров о соответствии формы и содержания... Три белые фигуры почти не загружены: Са2... Кс1... Лf1. Такое использование белых сил — крупнейший недостаток задачи. Можно ли его устранить? ...Если отказаться от трех отступлений, оказывается, можно избежать и пассивных фигур. (Белые: Крh1, Фd1, Лd3, Се2, h8, Кb4, g3, пп. d2, e4, h2. Черные: Крf4, Фb8, Ла5, d4, Сс8, f2, Кd8, e5, пп. a4, b3, b6, g4, g5, h6. 1. Фb1 и т. д.)

Задача, по мнению автора, значительно выиграла (несмотря на худший первый ход и наличие двух, а не трех полутематических вариантов); все белые фигуры активно участвуют во всех главных вариантах. Впрочем, с этой точкой зрения не все авторитеты согласны.

Увы, мы также относимся к тем, кто не согласен с утверждением, что задача от такой трансформации «значительно выиграла». Ну, а что касается предлагаемой автором редакции задачи, то она просто имеет грубый дефект — дуаль: в варианте

1... Л: e4 белые могут отвечать и 2. Лf3+ и 2. Ле3.

В этом году Александр Павлович Гуляев, профессор, доктор технических наук, заместитель директора одного из крупнейших научно-исследовательских металлургических институтов, автор многих научных трудов, в том числе известного руководства «Металловедение», выдержавшего несколько изданий, отмечает пятидесятилетие своей творческой деятельности в шахматной композиции. Начав составлять задачи в 1924 году, он быстро выдвинулся в число лучших советских проблемистов. Когда в 1934 году было установлено звание мастера спорта СССР по композиции, в числе первых четырех оно было присвоено А. Гуляеву (вместе с М. Барулиным, Л. Куббелем и А. Троицким). В 1947 году он становится победителем первого личного первенства по разделу двухходовок. После небольшого перерыва уже под псевдонимом Грин Александр Павлович в 60-е годы достигает новых больших успехов: в четырех последних чемпионатах (VII—X) он неизменно занимает призовые места в разделах трех- и многоходовок. В 1973 году международная комиссия по композиции ФИДЕ присвоила А. П. Гуляеву звание международного мастера.

Эту маленькую рецензию можно закончить такими строчками (из приветственного адреса А. П. Гуляеву от его коллег по шахматному клубу в день 60-летнего юбилея):

...Как надо сталь варить —
заботится Гуляев,
Об этом в клубе
мы не говорим...
Здесь тонкий
композитор Грин
Фантазией своей фигуры
оживляет...

Книга «Знаменитые композиции» еще одно свидетельство, что ее автор — знаменитый композитор.



Мария Павловна Чехова (в центре), Ольга Леонардовна Книппер-Чехова (справа) и автор публикуемых воспоминаний — Евгения Михайловна Чехова. Фото 1950-х годов.

МАША... МАШЕЧКА... «ГРАФИНЯ»

Евгения ЧЕХОВА.

Печатаем воспоминания Евгении Михайловны Чеховой, преподавателя Московской консерватории, о рождении ялтинского Дома-музея Чехова, первых десятилетиях его существования и его бессменном директоре — Марии Павловне Чеховой.

Солнечный июльский день 1904 года. Большой белый пароход причаливает к Ялтинскому молу. Мы приехали из Петербурга в гости к тете Маше и к бабушке Евгении Яковлевне. Мы — это отец — Михаил Павлович Чехов, мама, маленький трехлетний братишка и я. Мне шесть лет. Я старшая, и мне поручено присматривать за братишкой. Я в первый раз в жизни вижу море; оно поражает меня своей синевой и необъятностью.

Мы стоим все четверо на палубе среди других пассажиров и с нетерпением ждем, когда наконец пришвартуется пароход. На молу — толпа встречающих. Мелькают цветные зонтики, соломенные шляпы, красные турецкие фески, смуглые лица татар-носивильщиков.

Но вот пароход вплотную подошел к молу, толчок, и начинается швартовка. Я вижу, с берега кто-то машет белой соломенной шляпой и что-то кричит. Это дядя

Жорж, Георгий Митрофанович Чехов, двоюродный брат отца, гостивший минувшей зимой у нас в Петербурге.

Винт парохода перестал стучать, и среди внезапно наступившей тишины я слышу голос дяди Жоржа:

— Несчастье!!!

— Какое?!! — испуганно кричит отец.

— Антоша скончался!!!

Мы сходим с парохода, садимся в четырехместный пароконный экипаж с белой парусиновой крышей-зонтиком и поднимаемся на Аутку в осиротевший дом. Глядя на потрясенные лица взрослых, притихли и мы.

Входим во двор, поднимаемся на стеклянную террасу. Мария Павловна уже знает о беде, но бабушке, Евгении Яковлевне, еще не сказали: Мария Павловна боится за нее. Скрыть невозможно, потому что в этот же день все взрослые должны уехать в Москву на похороны.

Наконец кто-то решается..., и я вижу бабушку, горько рыдающую на ступеньках лестницы, против двери в кабинет Антона Павловича. Она спускалась вниз из комна-



Антон Павлович Чехов в Ялте. Фото 1901 года.

ты Марии Павловны и, где стояла, там и села, сраженная страшной вестью.

Через несколько дней взрослые возвращаются из Москвы. Вместе с ними Ольга Леонардовна. Я на цыпочках вхожу в кабинет дяди Антона. Меня привлекает таинственная тишина, цветные стекла в огромном окне, камин с картинкой, какой-то неуловимый аромат.

Ольга Леонардовна в черном платье с высоким воротом полулежит в глубоком кресле около письменного стола. Глаза закрыты, в руке зажат беленький платочек.

Через некоторое время она поднимается и выходит в коридор, по которому идет мама и ведет за руку братишку.

— Ну, здравствуй, карапуз, — говорит Ольга Леонардовна, — хочешь конфетку?

Можно без преувеличения сказать, что в эти тяжелые, еще непостижимые моему детскому сознанию дни я присутствовала при рождении Дома-музея А. П. Чехова. Именно в эти дни возникла у Марии Павловны мысль сохранить в неприкосновенности комнаты и обстановку, среди которой жил любимый брат, замечательный русский писатель Чехов.

Сначала то были только кабинет и спальня, в остальных же комнатах жизнь текла своим порядком. Евгения Яковлевна жила в своей комнате. Мария Павловна у себя наверху, в мезонине; обедали в столовой, пили чай в стеклянной галерее. В нижнем, цокольном этаже постоянно гостили летом родные: Ольга Леонардовна, брат Иван Пав-

лович с женой и сыном Володей, наша семья, приезжие знакомые из Москвы и Петербурга. За большим столом в столовой часто едва хватало места.

Во главе стола всегда сидела Евгения Яковлевна в белом или светло-сером платье-халатике и в белом же кружевном чепчике с распущенными по плечам накрахмаленными гофрированными завязками. Мария Павловна сидела слева от матери, разливала суп, раскладывала жаркое и с каким-то особым, присущим ей тактом втягивала всех в непринужденную беседу.

В последний раз вся чеховская семья собралась в ялтинском доме летом 1917 года. В годы гражданской войны Мария Павловна с Евгенией Яковлевной и ее сиделкой П. П. Диевой оказались стрезанными на несколько лет от Москвы и Петербурга — от родных.

Теперь мне хочется нарисовать читателю облик Марии Павловны, какой она была в пору издания шеститомника писем Антона Павловича (1912—1916 гг.), в мои уже сознательные — отроческие и юношеские годы.

Стройная, всегда подтянутая, элегантная, она обладала безупречным вкусом. От нее как бы веяло изяществом. Одевалась всегда безукоризненно, преимущественно в серые, коричневые, лиловые тона. Никогда не носила ничего яркого, крикливого. Походка у нее была легкая и вместе с тем спокойная. Голос негромкий. Когда она впоследствии проводила экскурсии по дому-музею, ей приходилось сильно напрягать голос.

Она любила и понимала тонкий юмор, любила посмеяться и пошутить, сказать острое словцо, дать меткое сравнение, прозвище.

Постоянно носила на безымянном пальце левой руки кольцо с круглым зеленым камнем, которое ей подарил однажды художник Константин Коровин. А в торжественных случаях надевала бриллиантовый кулон. Этот кулон в виде цифры 13 преподнес ей писатель И. А. Бунин в память их первой встречи 13-го числа какого-то месяца. Мария Павловна всю жизнь суеверно не любила число 13 и по прошествии времени отдала кулон ювелиру, чтобы он переставил цифры 13 на 31. 31 июля старого стиля — день ее рождения.

Отец, принимавший деятельное участие в издании шеститомника писем Антона Павловича и написавший для него первую биографию писателя, часто ездил из Петербурга в Москву и иногда брал с собою и меня. Помню, я очень гордилась, когда Мария Павловна поручала мне делать копии с писем Антона Павловича. У меня был четкий почерк.

Однажды я прожила у Марии Павловны целых полтора месяца. Было мне тогда семнадцать лет, и я с жадностью впитывала новые впечатления. Мария Павловна водила меня в театры на генеральные репетиции и на премьеры многих спектаклей. Тогда пьесой «Сакунтала» Калидасы открылся

Камерный театр. Театр в Каретном ряду впервые в России поставил «Пигмалиона» Б. Шоу. Тогда родился «Сверчок на печи» Диккенса, в котором прославился мой двоюродный брат Михаил Александрович Чехов. Тогда же Мария Павловна познакомила меня с моими кумирами — К. С. Станиславским и В. И. Качаловым.

Но самый большой праздник был, когда мы пошли в Художественный театр на «Три сестры». У Марии Павловны был обычай: когда шел этот спектакль, заказывался большой пирог с мясом, его отправляли в театр и по ходу действия, на именинах Ирины в 1-м акте, актеры съедали его на сцене без остатка с большим удовольствием.

На этот раз и я принимала участие в приготовлении пирога и помогала его упаковывать. И когда на сцене его подали на стол, мне казалось, что я тоже участвую в спектакле.

Я имела счастье видеть в этом спектакле О. Л. Книппер-Чехову и К. С. Станиславского и никогда не забуду сцены прощания Маши и Вершинина, описание которой потом приходилось читать в воспоминаниях многих авторов. Ни один из них не сумел передать, мне кажется, той неповторимой внутренней правды, которою она была проникнута.

У Марии Павловны было три племянника и одна племянница — я, но никто не называл ее тетей Машей. Она была для нас Маша, Машечка, а старшие племянники, Миша и Володя, кроме того, величали ее «графиней». Нельзя было без смеха смотреть на их преувеличенную вежливость, соблюдение этикета и благоговение перед такой «сиятельной» особой. Она же, включаясь в эту игру, снисходительно принимала их поклонение и шутливо, свысока, позволяла целовать ручку.

Каждое воскресенье в ее квартире на Долгоруковской (ныне Новослободская улица) устраивались семейные обеды, на которых, кроме родных, часто присутствовали племянницы Ольги Леонардовны — Оля и Ада Книппер и товарищи Миши и Володи. В таких случаях после обеда начиналась игра в шарады. Для костюмов мобилизовались все шали, платки, халаты, старые шляпы, простыни и даже большой ковер с пола гостиной. Однажды в этот ковер завернулся Володя и, извиваясь по полу, изображал кита. Миша же, закутанный в простыню, играл ветхозаветного пророка Иону, пробывшего, как известно, во чреве кита три дня и три ночи, и нырял в открытую «пасть» кита (слово было «Китай»). Братья состязались в остроумии, не отставала от них и Мария Павловна. Подлинным чеховским юмором были проникнуты эти любительские представления. Мария Павловна появлялась то медицинской сестрой, то сварливой купчихой, то деревенской девчонкой, и каждый ее персонаж вызывал громкий смех зрителей.

Нужно сказать, что незадолго до этого Миша много пил и приходил к Марии Павловне в нетрезвом состоянии, чем несказанно огорчал ее. Чтобы отучить его от этой

пагубной привычки, она предложила давать ему 25 рублей в месяц «премии», если только он не будет пить. Он пообещал. Прошло несколько месяцев, он держал слово, и Мария Павловна радовалась, что спасла его. Но вдруг однажды он явился вдребезги пьяный в сопровождении Володи, который с унылым видом сообщил Марии Павловне, что встретил Мишу на улице в таком состоянии. Она горько расплакалась и стала укорять Мишу, что он не сдержал слова. Увидя ее слезы, Миша бросился перед ней на колени и совершенно «трезвым» голосом закричал:

— Машечка, родная, успокойся! Ведь это я нарочно! Прости меня!

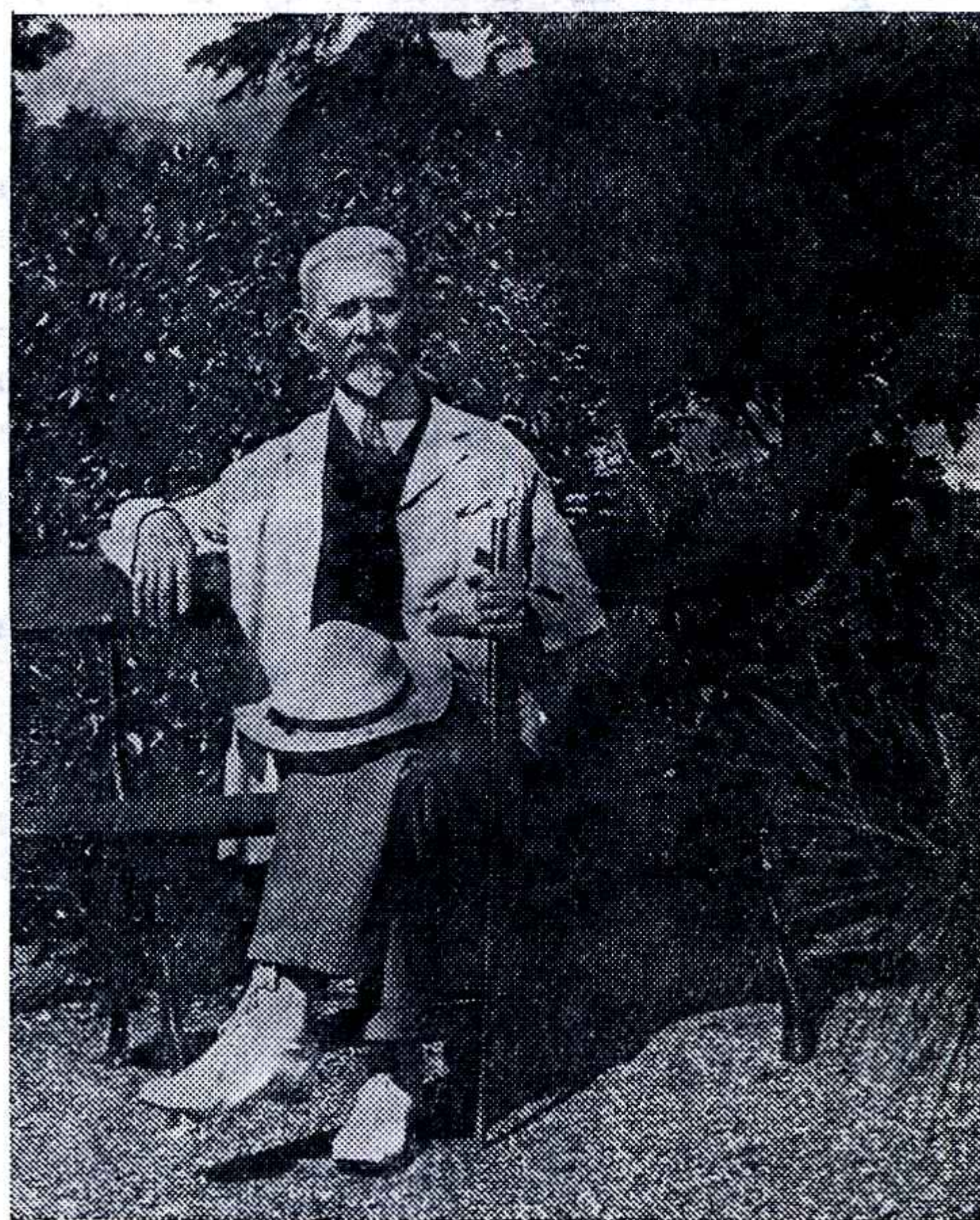
Оказалось, что племянники надумали разыграть тетюшку-«графиню», да не рассчитали, что шутка их зайдет так далеко и так огорчит ее.

Впрочем, драматическая сторона этого эпизода вскоре была забыта, и Мария Павловна сама любила рассказывать о том, как талантливо Миша «сыграл» пьяного.

Дни Марии Павловны были заполнены заботами о больной матери, деловыми встречами и разговорами в связи с напряженной работой над шеститомником, а в часы досуга — общением с шумной, остроумной, талантливой молодежью.

В начале двадцатых годов наладилась почтовая связь с Крымом, стали ходить первые, еще переполненные поезда, и весной 1923 года отец смог наконец поехать в Ялту. Путь был трудный, утомительный; поезд едва тащился, подолгу простаивал на станциях, не был согласован с пароходом. Ездили тогда через Севастополь, так как шоссе Симферополь — Ялта не было еще

Михаил Павлович Чехов в саду ялтинского дома. Фото 1935 года.



отремонтировано. Добравшись, наконец, до Ялты, отец прислал нам в Москву великолепное, полное юмора описание дорожных неурядиц. Заканчивалось оно так:

«В Ялту я приехал еще засветло. Вершины гор и все море были еще освещены солнцем. Вхожу в калитку. Пусто. Сад так разросся, что не видно сквозь деревья ничего. Двери заперты.

— Эй, кто здесь? — кричу. Выбегает из кухни дворник и радостно всплескивает руками.

— Ах, боже мой! Михаил Павлович приехал!

Выбегает его жена. Ни я их, ни они меня не знают, но им известно, что я должен приехать. Иду в дом. Какая идеальная чистота!

— Миша!!! — бросается ко мне Маша, и слезы! Она только что раскладывала пасьянс, приеду ли я, пасьянс не вышел, и — вдруг я вхожу в дверь! Боже мой, как мне обрадовались, как пламенно меня здесь ожидали! Уже все готово для меня, все приспособлено. Маша водит меня по всем своим владениям, мне устраивают отличную постель, и я ложусь спать после сытного ужина и чая».

Это была лишь первая поездка отца в Ялту. В дальнейшем он стал приезжать к сестре по несколько раз в год, а с 1926 года и совсем поселился в чеховском доме в качестве научного сотрудника дома-музея. О работе М. П. Чехова и его помощи сестре я уже писала в журнале «Наука и жизнь» *.

В начале 20-х годов чеховский дом в Ялте, к радости Марии Павловны, делавшей все возможное и невозможное, чтобы сохранить в неприкосновенности все, связанное с Чеховым, стал государственным достоянием. Тем не менее средств для поддержания дома не было, зарплата и выдача пайков задерживалась на месяцы. Единственным доходом были добровольные пожертвования по подписному листу немногих посетителей, осматривавших пока еще не музей, а дачу, в которой провел последние годы жизни любимый писатель и которую с такой настойчивостью и решительностью стремилась сохранить его сестра.

Мария Павловна вела деятельную переписку с Москвой, просила помощи у руководителей работников Наркомпроса, обращалась и к наркому здравоохранения Н. И. Семашко, который предоставлял ей возможность пользоваться местом в санитарном поезде во время ее командировок в Москву, что было для нее немалым облегчением: пассажирские поезда были до отказа переполнены.

Во время командировок сестры отец официально замещал ее в ялтинском доме, вел деловую переписку, подписывал счета и т. д.

«На столе в прихожей лежит подписной лист, по которому уже пожертвовано свыше 700 тысяч — это на ремонт, — пишет нам отец. — Сад запущен, дорожки заросли, дом



Ольга Леонардовна Книппер-Чехова и Мария Павловна Чехова на прогулке в саду ялтинского дома. Фото 1950-х годов.

стал каким-то пегим и некрасивым. Всюду трещины. Маша сознает свое бессилие, но не может сделать ничего» (1923 г.).

Облегчение наступило лишь после того, как в 1926 году по просьбе Марии Павловны и Михаила Павловича дом был передан в ведение Государственной библиотеки имени В. И. Ленина, стал музеем и Мария Павловна утверждена в качестве директора.

Настало время, когда Марии Павловне пришлось проявить свои организаторские способности в полном объеме. Это случилось после землетрясения 1927 года.

Я предлагаю читателю выдержки из писем отца той поры.

Июнь 1927 г. «...Сидим мы внизу, и вдруг я вижу, что над моей головой прогибается потолок. Первой моей мыслью было: «Ах, зачем Маша вводит в кабинет Антона сразу столько народа!». Но не успел я это подумать, как весь дом затрепетал, запрыгал, все кругом зазвенело, затрещало, посыпалась штукатурка, под нами что-то загудело. Мы выскочили в сад, стоим и слышим, чувствуем, осязаем, как под нашими ногами колеблется весь земной шар...»

«...Весь дом в трещинах. Теперь уже нет никакого сомнения, что комната Маши и Антошина спальня совершенно непригодны для жилья...»

«...С каждым днем щели становятся все шире и шире. Маша как-то вся вдруг сгорбилась, все валится у нее из рук, и я часто слышу, как она говорит: «Если этот дом разрушится, то я не переживу!» Ясно, что она лишилась своей прежней энергии. Дом был для нее всем. В нем, в этом доме, для нее заключалась вся ее жизнь — и Антон, и мать, и погибшая молодость, словом, все, все, все. Одинокая, бездетная, она относи-

* См. «Наука и жизнь» № 1, 1973 г.

лась к дому, как к живому существу, и вдруг в течение всего только девяти секунд рушилось все, чем она жила и что любила».

Здесь читателю следует вспомнить, что в момент землетрясения Марии Павловне было уже далеко за 60 лет. Вполне естественно, что она была глубоко подавлена разрушениями, причиненными стихийным бедствием ее любимому детищу. Еще слабая после недавно перенесенной болезни, она тем не менее нашла в себе силы, воспрянула духом и вся отдалась благородному делу восстановления дома-музея.

Не прошло и полугода, как отец пишет: «...Весь двор завален бревнами, железом, рельсами, бочками с цементом. Дом — все три этажа, со всех четырех сторон обносят лесами. Из всех комнат выносят вещи, полы посыпают толстым слоем опилок. Маша еле держится на ногах. Жаль смотреть на нее. Маленькое сморщенное личико и тяжелый вид».

«...Ремонт в полном разгаре. Машин мезонин сломали до половины и уже выстроили вновь. Сейчас ломают Антошину спальню... Маша очень рано встает, хлопочет, проворачивает массу дела».

Наконец, 20 июля 1928 года. Михаил Павлович сообщает: «У нас ремонт закончился совсем, посетителей масса, и для Маши нет времени даже пообедать. Ах, какая у нас повсюду чистота, как все кругом улыбается и радуется своею новизной. Дом точно весь сполна выстроен вновь и выглядит, будто новорожденный. Я положительно удивляюсь Маше, которая оказалась способной на великие подвиги. Только она одна и сумела сделать такое грандиозное и полезное дело».

Увеличивался штат сотрудников. Музей рос, и Мария Павловна об руку с Михаилом Павловичем все так же заботилась о доме, ставшем народным достоянием.

Отец много времени уделял саду, который он страстно любил. Целые страницы его писем посвящены весеннему цветению сада, перелету птиц. Он выводил глоксинии, георгины, подрезал и прививал розы, устраивал скворечники. В годы, проведенные в доме-музее, им было написано несколько книг об Антоне Павловиче, среди которых на первом месте «Вокруг Чехова», выдержавшая несколько изданий.

Последней совместной работой Марии Павловны и Михаила Павловича явилось составление каталога по дому-музею, который был завершен в 1934 году.

В 1936 году Михаил Павлович скончался и был погребен на ялтинском кладбище рядом с матерью. Комната в цокольном этаже, где он провел последние десять лет своей жизни, ныне включена в экспозицию дома-музея.

В 1935 году в помощь Марии Павловне была направлена на работу в качестве заместителя директора Елена Филипповна Янова. Молодая, энергичная, трудолюбивая, она скоро стала правой рукой своего «начальника», как она в шутку называла Марию Павловну.

В эти годы здоровье Марии Павловны стало слабеть, за ней уже нужен был особый

уход, и этот уход с радостью приняла на себя Елена Филипповна, беззаветно и преданно любившая Марию Павловну и разделившая с нею тяжелые годы немецкой оккупации.

Опять Мария Павловна оказалась на целые два с половиной года отрезанной от Москвы, от родных, без средств. Существовала она главным образом тем, что с большим трудом и опасностью для жизни приносили ей в обмен на ее вещи.

Конечно, главной заботой для Марии Павловны было спасение дома от постоя гитлеровских солдат. Но этого сделать не удалось. Явился однажды немецкий майор и, осмотрев дом, потребовал, чтобы его поместили в кабинете и спальне Антона Павловича. Для Марии Павловны, целью жизни которой было сохранение комнат брата, исполнение такого требования было равносильно смерти. После продолжительного разговора с гитлеровцем ей каким-то чудом удалось убедить его, что эти комнаты — музейная реликвия, которой пользоваться нельзя. Она собственноручно заперла кабинет и спальню на ключ, и «герр майор» должен был поместиться в столовой.

В довершение всех бед Мария Павловна заболела брюшным тифом. Целый месяц сидела Елена Филипповна у ее кровати, не спала ночами, боролась за жизнь и здоровье своего любимого «начальника».

«Наконец я стала поправляться, — рассказывала мне Мария Павловна в мой первый приезд в Ялту после ее освобождения. — Однажды, когда я еще лежала в постели, пришел навестить «городской голова» Онищенко. Я, еще слабая после болезни, с возмущением отвечала на его вопросы, как я себя чувствую, не нуждаюсь ли в чем. У нас не было ни продуктов, ни топлива, хотя немцы сулили хорошую жизнь. И вдруг Онищенко, сидевший у моей постели, схватил меня за руку и сказал:

— Мария Павловна, дорогая, потерпите, скоро все будет! Ведь скоро наши вернутся в Ялту.

Оказалось, он работал на немцев для виду, а на самом деле был подпольщиком. Позже мы с огорчением узнали, что при отступлении он был расстрелян немцами».

Много было пережито, много потрачено сил, чтобы уберечь дом от разграбления, пока, наконец, настал долгожданный час и входная дверь открылась перед советскими воинами.

Об этом незабываемом часе вспоминает писатель Дмитрий Холендро в «Литературной газете» (9 мая 1972 года):

«— Мы спустились с улицы в сад, быстро подошли к двери, и я постучал в нее кулаком. Никто не ответил. Тишина. Я поколотил громче. И тогда из глубины дома донесся несмелый жепский голос:

— Кто там?

— А кто тут есть?

— А вы кто?

— В город пришла Советская Армия, — сказал я.

Была секундная пауза. Потом голос зазвучал ближе и громче, но обращался не к нам, а еще к кому-то в доме.

— Маша! Это свои! Свои пришли! Слышишь?

Двери распахнулись. Перед нами стояла, вглядываясь в нас и улыбаясь, высокая женщина в длинном темном платье, с белым шелковым кашне на шее. Темные волосы, темные глаза. А сверху, волнуясь, звал другой, слабый голос:

— Где они? Идите сюда! Я не могу подняться, Лена!

Мы пошли наверх и оказались в комнате с письменным столом и шкафом. В глубоком кожаном кресле сидела сестра великого писателя Мария Павловна Чехова. Худое лицо ее светилось. Руки, упираясь в подлокотники кресла, дрожали.

— Это от радости,— сказала она,— не могу встать.

Мы познакомились. Встретившая нас женщина назвалась Еленой Филипповной Яновой.

— Мой первый помощник и друг, официально — заместитель директора музея,— сказала Мария Павловна,— я бы умерла без нее... Господи, свои, свои! Видишь, Лена? Неужели это так? Лена! Угостим их кофе!

Так в первый день освобождения первые русские гости пили кофе в чеховском доме.

Огромной радостью для Марии Павловны была встреча с Ольгой Леонардовной, приехавшей в Ялту уже через месяц после освобождения от гитлеровцев. Ольга Леонардовна прожила тогда с Марией Павловной почти все лето. В последующие годы постоянными гостями Марии Павловны были артисты М. П. Максакова, И. С. Козловский, профессор-хирург И. Е. Кочнова, С. Я. Маршак, П. А. Павленко, семья К. А. Тренева и многие другие.

Елена Филипповна Янова вспоминает:

«Мария Павловна была вечно молодой, изящной, кокетливой, любила одеться, была необыкновенно гостеприимна. Особенно радовалась она, да и все мы, ее окружавшие, приезду Ивана Семеновича Козловского. Мария Павловна любила его как человека и как певца, а Иван Семенович был к ней как-то особенно внимателен и нежен.

Внизу, в цокольном этаже, накрывали парадно стол; кресло Марии Павловны стояло всегда в начале стола, чтобы она могла хорошо видеть всех. Иван Семенович неизменно садился рядом с Марией Павловной. Мы, окружавшие ее сотрудники, отлично знали, что Иван Семенович обязательно споет за ужином любимые романсы Марии Павловны, и поэтому заранее приносили и прятали гитару, чтобы в нужный момент дать ее в руки Ивану Семеновичу. Перед тем, как начать петь, он обычно говорил:

— Товарищи, здесь даром есть не дают! Здесь надо еще и поработать!

И тут звучала гитара и ...«Я встретил вас», «Средь шумного бала», украинские песни.

После ужина начинались танцы. Иван Семенович любил танцевать с Марией Павловной вальс. Надо было видеть, как он, изогнувшись, приглашал ее на тур вальса. Тут уж нельзя было устоять. Мария Павловна

подавала ему руку, и они плавно скользили под музыку.

Но вот 11 часов. Мария Павловна устала. Тогда Иван Семенович вдвоем с кем-нибудь из гостей усаживал хозяйку дома в кресло и так ее нес наверх в мезонин, в ее комнату на третьем этаже. Мария Павловна сердилась, говорила, что сама поднимется, но ее не слушали, добирались до комнаты, прощались и расходились до новой встречи».

Конечно, годы оккупации тяжело отзывались на здоровье Марии Павловны. Ей хотелось покоя, отдыха, но в тогдашних условиях отдохнуть было мудрено. Она по-прежнему вникала во все дела дома-музея, принимала множество посетителей, выходила беседовать с экскурсантами, продолжала при помощи Елены Филипповны работу над своим архивом, начатую в годы оккупации, выпустила в свет книгу «Письма к брату».

В 1944 году за многолетнюю работу по сохранению дома-музея и изданию литературного наследия Антона Павловича Мария Павловна была награждена орденом Трудового Красного Знамени. Позднее ей было присвоено звание заслуженного деятеля искусств.

«Как я тебе завидую,— пишет она мне летом 1950 года.— Ты будешь собирать землянику и грибы. Я не поклонница крымской природы и скучаю по северу особенно летом, да и отдохнуть хочется. Ведь я никогда вообще не отдыхала как следует».

В ту пору я посылала «Машечке» из Москвы «вкусные» посылки: сладкие пирожки, куличи, конфеты, домашнее варенье, маринованные грибы.

«Твои праздничные подарочки мы скушали с удовольствием»,— читаю я в ответном письме.

«Пустячки», присланные тобой, очень обрадовали меня. Конечно, если бы ты приложила к этим «пустячкам» свой приезд ко мне, как бы я была рада!.. И счастлива! Вообще мне хотелось бы поговорить с тобой о многом».

Телеграмма: «Моя милая Женечка спасибо, получила вкусное обнимаю люблю Маша».

Связанная с работой в консерватории, я могла навещать Марию Павловну большей частью на ноябрьские или майские праздники.

«В Симферополе к твоим услугам рейсовая машина. Потом — мои объятия»,— гласило очередное приглашение, и я заказывала билет на самолет и летела на несколько дней в эти милые объятия.

Вот ряд телеграмм, полученных в июле 1955 года:

«Приезжай прошу тебя соскучилась хочу видеть Маша».

«Приезд отложи жарко Маша».

«Приезжай скорей ждем нетерпением жара спадает Маша».

«Лети жду Маша».

Прилетев в Ялту, я большую часть времени проводила в комнате Марии Павловны в беседах, уютном чаепитии, в разговорах с ней и с Еленой Филипповной.



Д. ЭЙДЕЛЬМАН.

Сохранилось предание о том, как флотилия Христофора Колумба на пути в Америку попала в жесточайший шторм. Казалось, что буря никогда не утихнет. Матросы, измученные тяжелыми вахтами, напуганные несмолкаемым ревом и грохотом океана, начали роптать. Во всем винили Колумба, затеявшего столь опасное плавание, из которого уже никто не чаял возвратиться.

И вот когда напряжение на корабле дошло, казалось бы, до высочайшего предела, Колумб приказал всем подняться на палубу и взглянуть на мачты. Ошеломленные моряки увидели на верхушках мачт, на стенах и реях бегающие голубоватые огоньки. Мат-

росы очень обрадовались, потому что посчитали их за знак милости к ним св. Эльма.

Такие же огни наблюдал в Атлантическом океане и Магеллан. Один из его спутников, рыцарь Пигафетта, сделал в своем дневнике такую запись: «Во время бурь мы часто видели свечение, которое называют «огнями святого Эльма». Как-то в темную ночь оно явилось нам подобием доброго светоча. Огни оставались на верхушке грот-мачты в течение двух часов. В разгар свирепой бури это было для нас большим утешением. Перед тем как исчезнуть, свечение вспыхнуло особенно ярко. Мы были ошеломлены, считали, что теперь на-

ступит гибель. Однако в то же мгновение ветер стих...»

Появление «огней св. Эльма» с очень давних пор воспринималось моряками как добрый знак, возвещающий об окончании шторма. Действительно, сильный ветер и высокие волны предшествуют грозе. Но, когда гроза над головой и зажигаются «огни св. Эльма», пусть шторм еще бушует — самое худшее уже позади.

Почти две тысячи лет назад римский философ Сенека говорил, что во время грозы «звезды как бы нисходят с неба и садятся на мачты кораблей». Он имел в виду разряды в виде пламени, которые возникают не только на ран-

Несмотря на возраст (ей было уже за 80), Мария Павловна была все так же изящна, элегантна и остроумна, только быстро уставала. Мы укладывали ее на диван подремать, а сами вполголоса обсуждали текущие дела. Так как мои приезды приходились большей частью на праздники, то встретить у Марии Павловны в эти дни можно было и работников горкома, и бывших партизан, и приезжих москвичей, и местных знакомых. Каждый стремился поздравить ее и оказать ей внимание, для каждого она находила ласковое слово.

С сожалением приходилось расставаться с милым сердцу домом и его «начальником» до следующей встречи и довольствоваться перепиской, часто юмористической.

Открытка: «Дорогая Женечка, поздравляю с Новым годом и желаю здоровья и счастья. Только не выходи пока замуж, так как я сама собираюсь... ожидаю подходящего женишка, богатенького и не очень молодого. Целую, обнимаю. Твоя Маша».

В 1953 году широко отмечалось 90-летие Марии Павловны. Помню торжественное заседание в городском Театре имени А. П. Чехова. А вечером в саду дома-музея — накрытые для ужина, снесенные со всего дома столы. Приглашенных больше пятидесяти человек. Шумно, оживленно, произносятся приветствия и тосты в честь дорогой юбилярши. Мы с Ириной Федоровной Шаляпиной

приготовили смешные частушки и, покрывшись пестрыми платочками, исполняем их под громкий смех гостей и самой Марии Павловны. Она, как всегда, элегантная, в новом красивом платье, с орденом Трудового Красного Знамени на груди, шутит, смеется, отвечает на приветствия.

Эти дни юбилея надолго останутся в памяти всех, кто был участником праздника, виделся и говорил с сестрой великого писателя.

Мария Павловна скончалась 15 января 1957 года на 95-м году жизни.

Сквозь мрачные, покрытые снегом горы и тяжелые, набухшие облака уже в сумерки прибываю в Ялту. Знакомая белая решетка сада и за нею — дом. Поражает темное окно в мезонине. Много лет оно светило, привлекая близких и далеких.

В год смерти Антона Павловича Мария Павловна посадила перед домом кипарис. Еще один кипарис посадили я и брат, похоронив Марию Павловну. Сейчас он уже перерос второй этаж дома.

В этом году исполнилось 110 лет со дня рождения М. П. Чеховой. Это была долгая, красивая, плодотворная жизнь, воспоминаниями о которой мне хотелось поделиться с читателями. Буду счастлива, если мне удалось хоть в какой-то мере воссоздать облик Маши, Машечки, «графини», бессменного директора дома-музея.

гоуте кораблей, но и на куполах церквей, верхушках башен, на шпилях и высоко в горах, когда основание облака спускается почти до самой земли. Однако чаще всего такие огни можно увидеть в океане. Когда грозовые облака проходят над судном, на мачтах видно свечение. Обычно оно сопровождается легким потрескиванием. Иногда огни бегают по волнам. При дневном свете они почти не видны, зато ночью получается очень эффектная, а порой и жуткая картина.

Американский метеоролог Хэмфри, наблюдавший «огни св. Эльма» на своем ранчо, свидетельствует, что это явление природы, «превращая каждого быка в чудовище с огненными рогами, производит впечатление чего-то сверхъестественного».

Известный французский математик Жан Батист Фурье, автор ряда теорети-

ческих исследований по физике, в том числе и по вопросам теплопроводности, объяснял это явление оседанием на корабельном рангоуте «вязких испарений моря». Он также высказывал предположение, что огни на мачтах кораблей «появляются в результате трения наплаивающихся друг на друга грозовых туч».

Великий математик, механик и физик Леонард Эйлер в своем научно-популярном сочинении «Письма о разных физических и философических материях, писанных к одной немецкой принцессе» так говорит об «огнях св. Эльма»: «В море на верхушках мачт можно наблюдать свечение, известное среди моряков под названием «Кастор и Поллукс». Когда моряки видят эти знаки, они считают себя защищенными от грозовых ударов». И далее: «Подобное явление часто наблюдается во время грозы на вершинах колоколен, и это верный признак того, что эфир облаков разряжается спокойно. Все считают его весьма хорошим знаком, ибо такой разряд поглощает многие удары молний».

Отряд римских воинов шел в ночном походе. Надвигалась гроза. Издали доносились раскаты грома. Вдруг над отрядом вспыхнули сотни огоньков. Это засветились острия копий воинов. Казалось, что железные копья горят. «Чудесное» явление было воспринято как вестник победы.

2 марта 1633 года марсельский корабль «Нотр-Дам-де-Бонавантюр», возвращаясь из Константинополя, попал в бурю. На корабле появились «огни св. Эльма». Очевидец свидетельствует: «Последовал раскат грома, и вдруг огненный шар покатился по палубе, толкнул одного матроса, сбил с ног другого, обжег тех, кто гнал его пиками, шпагами и палками, а затем поднялся по бизань-мачте и исчез...»

11 июня 1686 года французский военный корабль, шедший в 400 милях к востоку от Мадагаскара, подвергся атакам «святого ог-

ня». Свидетель этого — аббат Шуази — записал: «Дул страшный ветер, лил дождь, сверкали молнии, все море было в огне. Вдруг я увидел на всех наших мачтах «огни св. Эльма», которые спускались на палубу. Они были величиной с кулак, сверкали, прыгали и вовсе не обжигали. Все почувствовали запах серы, но грома не было. Блуждающие огоньки вели себя на корабле словно у себя дома. Это продолжалось до рассвета».

В 1695 году, во время грозы в Средиземном море, у Балеарских островов, огни наблюдал капитан английского парусника. Вот что он писал впоследствии: «Опасаясь бури, я приказал спустить все паруса. И тут мы увидели в разных местах корабля больше тридцати «огней св. Эльма». Самый большой огонь, более полутора футов в длину, был на флюгере мачты. Я послал матроса снять его. Матрос крикнул нам сверху, что огонь шипит, как ракета из сырого пороха. Ему было приказано снять огонь вместе с флюгером и спуститься вниз. Но как только он снял флюгер, огонь перескочил на конец мачты... Через некоторое время огонь стал гаснуть и постепенно исчез».

30 декабря 1902 года пароход «Моравия» шел вблизи Зеленого мыса. Вся команда была свидетелем необычайного явления. Вот запись в судовом журнале, сделанная капитаном А. Симпсоном: «Целый час в море полыхали молнии. Стальные канаты, верхушки мачт, нок-реи, ноки грузовых стрел — все светилось. Казалось, что на штагах через каждые четыре фута повесили зажженные лампы, а на концах мачт и нок-рей засветили яркие огни». Далее капитан пишет, что это свечение сопровождалось необычным шумом: «...словно мириады цикад поселились в оснастке или с треском горел валежник и сухая трава».

Однажды гроза застала группу альпинистов в горах Тянь-Шаня. «Смотрите, у него горят волосы!» — за-

НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

ОГНИ ЭЛЬМА — особого рода электрические разряды в форме светящихся искр, наблюдаемые иногда в естественных условиях на острых концах возвышающихся над земной поверхностью высоких предметов (башни, мачты, одиноко стоящие деревья и т. п.). Часто О. Э. отмечаются в горах, на острых вершинах скал, а иногда даже на людях и животных: их можно видеть выходящими из головы, высоко поднятой руки, палки. Свое название О. Э. получили в средние века по имени церкви «святого Эльма», на башнях которой они часто наблюдались; по той же причине в некоторых местах их называют огнями «св. Николая», «св. Елены», «св. Клары» и т. д. О. Э. возникают в моменты, когда напряженность электрического поля в атмосфере у острия достигает особенно высоких значений (до 30 000 в/см), что чаще всего бывает во время грозы или при ее приближении, а зимой во время метелей. По своей физической природе О. Э. представляют особую форму коронного разряда, так наз. разряд с острия.

«БСЭ» (второе издание), т. 30, стр. 503.

Св. Эльм приходит на помощь терпящим бедствие матросам. (Со старинной гравюры.)

кричал один из участников похода, показывая на товарища. Взглянув друг на друга, спортсмены увидели, что у них у всех головы ярко светятся. Стоило снять шапку, как светящиеся волосы вставали дыбом и начинали испускать мелкие голубоватые искры. Искрились ледорубы, фотоаппараты, металлические пуговицы. Когда гроза стала утихать, свечение исчезло.

«Огни Эльма» появляются на самолете, летящем через заряженные облака. По рассказам очевидцев, самолет в «огнях» — это необычайно красивое и страшное зрелище. Яркие огненные полосы длиной до 3—5 метров и шириной около 10 сантиметров веером разлетаются от кромки крыльев. Сверкающие венцы окружают моторы. Иногда начинают светиться стекла пилотской кабины, сильно наэлектризованные столкновением с градом и снежной крупой.

При полете в таких условиях нарушается работа радиоприемных и радиопеленгационных устройств.

Известен случай, когда самолет четыре часа летел в таком светящемся ореоле, потом в него ударила молния.

Командир немецкого дирижабля, попавшего однажды во время первой мировой войны в грозовое облако, писал, что его корабль швыряло, как щепку в бурном океане, то вниз, почти к самой земле, то вверх на высоту 1800 метров. При этом из каждой более или менее выступающей точки дирижабля струилось синеватое пламя.

Наблюдались «огни св. Эльма» и во время песчаных бурь. Это объясняется тем, что поднятые в воздух песчинки трутся друг о друга и сильно электризуются.

Отмечено, что почему-то «огни св. Эльма» в северном полушарии наблюдаются чаще, чем в южном.

Что же такое «огни св. Эльма»? Какова физическая



суть этого загадочного на первый взгляд явления природы?

«Огни св. Эльма» — наиболее мощная видимая форма разряда с острия, сопровождаемая свечением и треском. Они похожи на языки пламени, но в действительности не имеют ничего общего с горением. Это так называемые тихие разряды атмосферного электричества, которые чаще всего наблюдаются во время гроз, снежных бурь, шквалов.

Считают, что свечение бывает красным, ярким, если вызывающее его грозовое облако заряжено у основания отрицательно, и голубоватым, слабым при положительном заряде.

Фейерверки атмосферного электричества не всегда сопровождаются грозовы-

ми явлениями. Бывает, что еще задолго до грозы напряженность электрического поля в атмосфере возрастает во много сот и даже тысяч раз. Вот тогда-то и появляются на высоко поднятых остриях особого рода светящиеся разряды. Электрические заряды, стекая с острия, образуют «огненные короны». Они «горят» на острие, которое находится под высоким электрическим потенциалом. Это холодный свет, напоминающий свет люминесцентных ламп, который при желании тоже можно назвать «огнями св. Эльма».

«Огни св. Эльма» не обжигают, но все же их следует опасаться потому, что они указывают на места возможной концентрации больших зарядов атмосферного электричества.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка внимания, сообразительности, терпения и умения мыслить логически

ПАСЬЯНСЫ

Предлагаем вниманию читателей несколько головоломок-пасьянсов, которые в отличие от так называемых гран-пасьянсов требуют для раскладки небольшого количества карт.

«ТАКЕН»

Отберите из колоды пасьянсных карт одну масть, например, бубновую, от двойки до туза и добавьте еще две карты — трефового туза и короля. Перетасуйте их и разложите картинкой вверх в четыре ряда.

Получится квадрат 4×4 , в правом нижнем углу которого останется свободное место (рис. 1).

БА	Б9	БК	БД
Б10	Б5	Б8	БВ
Б4	Б7	Б3	ТК
Б6	Б2	ТА	

Рис. 1.

Требуется упорядочить расположение карт, передвигая их на свободное место ходом шахматной ладьи (на одну клетку по вертикали или горизонтали), и привести к виду, показанному на рис. 2.

БА	БК	БД	БВ
Б10	Б9	Б8	Б7
Б6	Б5	Б4	Б3
Б2	ТА	ТК	

Рис. 2.

Задача 1. Дана первоначальная раскладка (рис. 1). Решите пасьянс возможно более коротким путем. Сколько ходов вам потребовалось?

Задача 2. Дана раскладка (рис. 3). Возможно более коротким путем требуется перейти к расположению, показанному на рис. 4.

БА	БК	БД	БВ
Б10	Б9	Б8	Б7
Б6	Б5	Б4	Б3
Б2	ТК	ТА	

Рис. 3.

	БА	БК	БД
БВ	Б10	Б9	Б8
Б7	Б6	Б5	Б4
Б3	Б2	ТА	ТК

Рис. 4.

Эрудированный читатель, вероятно, уже заметил, что этот пасьянс — аналог знаменитой головоломки «Игра в 15», которой особенно увлекались в 70—80-х годах XIX века.

Все старались, передвигая шашки, поменять местами две последние, перейти из положения рис. 3 в положение рис. 2. За решение задачи была обещана большая награда. Интерес, однако, остыл, как только было доказано (В. Джонсон, 1879 г., Г. Шуберт, 1880 г.), что это невозможно.

Любую первоначальную раскладку можно привести к виду либо рис. 2, либо рис. 3. Поэтому не каждая случайно выпавшая раскладка может быть упорядочена и приведена к расположению, показанному на рис. 2. Однако, если вместо ТА и ТК взять двух джокеров, то получится вариант пасьянса «такен», который сходится при любой первоначальной раскладке, то есть может быть приведен к виду рис. 5.

БА	БК	БД	БВ
Б10	Б9	Б8	Б7
Б6	Б5	Б4	Б3
Б2	Дж	Дж	

Рис. 5.

КАРЕ 3×3

Отберите из колоды 8 карт одной масти от туза до девятки, исключая пятерку, например, БА, Б2, Б3, Б4, Б6, Б7, Б8, Б9. Тщательно перемешайте и разложите картинкой вверх рамку-каре 3×3 .

Требуется упорядочить расположение карт, пользуясь ходом шахматного коня (см. рис. 6). За один ход меняется положение

сразу двух карт. Например, можно сделать ход, поменяв местами Б9 и Б2, или Б9 и Б4, или Б8 и Б3 и т. д.

БА	Б2	Б3
Б4		Б6
Б7	Б8	Б9

Рис. 6.

Пасьянс всегда сходится.

Задача 1. Поменяйте местами карты Б8 и Б9. Какое минимальное количество ходов придется вам сделать для этого?

Задача 2. За сколько ходов можно поменять местами БА и Б9 так, чтобы все остальные карты снова оказались на своих местах?

Если решать пасьянс, пользуясь правилами головоломки «такен», то вы очень скоро убедитесь, что среди первоначальных раскладок довольно часто будут попадаться такие, которые невозможно упорядочить согласно рис. 6.

Задача 3. Пользуясь правилами перемещения карт на свободную клетку ходом шахматной ладьи, поменяйте местами Б8 и Б9.

«ТАКЕН» 2×7

Пасьянсы типа «такен» могут иметь и другую фигуру первоначального расположения карт.

Вот пасьянс 2×7 . Из колоды изымается полностью одна масть, тасуется и выкладывается картинкой вверх в два ряда: в первом — 7 карт, во втором — 6. Перемещая смежную карту на свободное место, добиваются упорядоченного расположения согласно рис. 7.

БА	БК	БД	БВ	Б10	Б9	Б8
Б7	Б6	Б5	Б4	Б3	Б2	

Рис. 7.

«СЧИТАЛОЧКА»

Для этого пасьянса требуется колода в 36 карт и джокер. Карты перемешивают и выкладывают рамкой (см. рис. 8).

Задача состоит в том, чтобы, отсеивая каждую

третью карту, оставить последним джокера. Для этого надо, естественно, определить, с какой карты начинать отсчет. После двух-трех проб вы будете знать секрет и пасьянс всегда будет у вас получаться. Разложите тогда кольцо из 35 карт — вся картина будет другая: заученное уже не пригодится. Разве только для фокуса, который можно показать друзьям. Иначе говоря, число карт в кольце (n) и какую по счету карту отсеивать (m) можно варьировать.

Угадать начало отсчета невозможно, однако рассчитать, пользуясь несложными математическими методами, вполне доступно.

Основанием для пасьянса «Считалочка» послужила древняя задача, связываемая с именем Иосифа Флавия, который в критический момент якобы сумел быстро сориентироваться и остался в живых именно потому, что в аналогичной ситуации быстро сообразил, с кого надо начать счет, чтобы самому остаться последним.

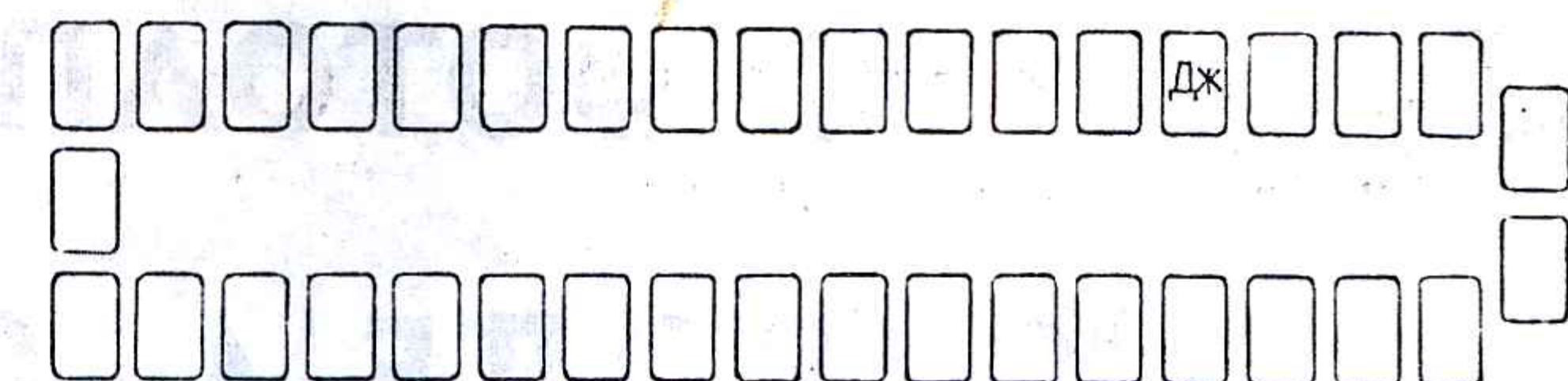


Рис. 8.

Тех, кого интересует математическое обоснование пасьянса «Считалочка», мы отсылаем к журналу «Наука и жизнь» № 5, 1968 г., стр. 126, где изложен метод решения головоломки, найденный проф. Г. Шубертом.

ТОЛЬКО ВПЕРЕД!

Пасьянс из 8 карт. Выложите в один ряд четыре старших карты одной масти и четыре старших карты другой масти, оставив между ними промежуток в одну карту (см. рис. 9).

БВ БД БК БА ТВ ТД ТК ТА

Рис. 9.

Требуется поменять местами карты, не нарушив их

расположение в группе, то есть сгруппировать их так:

ТВ ТД ТК ТА БВ БД БК БА

Рис. 10.

При этом разрешается: 1) передвигать на пустое место карту, смежную с ним, 2) перескакивать через одну карту. Например, первым ходом может быть передвинута на пустое место одна из четырех карт: БА, ТВ, БК или ТД.

Запрещается «ходить назад». Иначе говоря, карты левой группы можно перемещать только вправо, а карты правой группы — только влево.

Задача. Какое минимальное количество ходов потребуется вам для решения головоломки?

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка сообразительности, пространственного воображения и умения мыслить логически

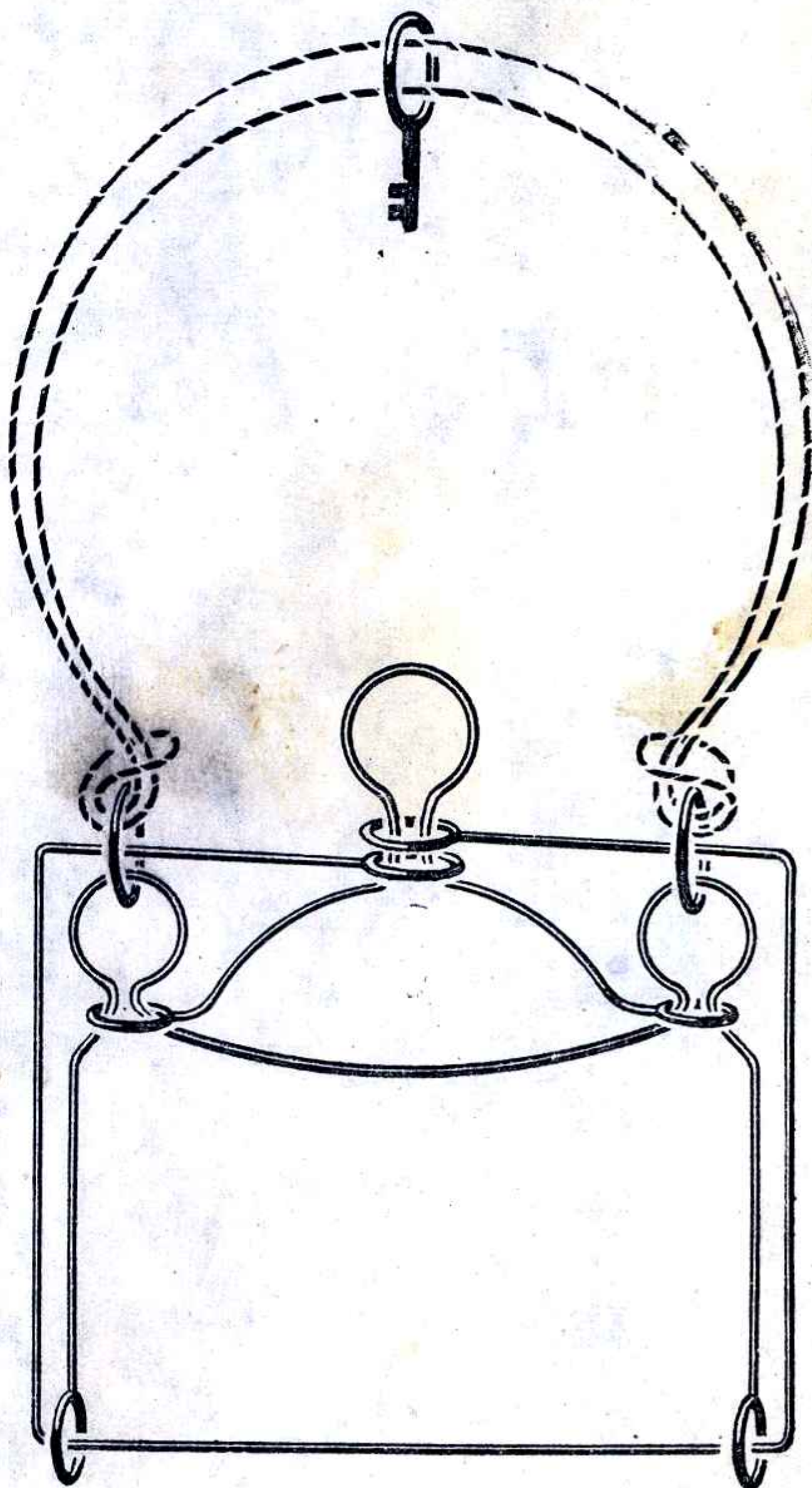
ЗОЛОТОЙ КЛЮЧИК

Журнал «Наука и жизнь» не раз публиковал на своих страницах описания проволочных головоломок. Предлагаем вниманию читателей еще одну интересную, на наш взгляд, головоломку, которая, как мы надеемся, доставит немало удовольствия любителям такого рода развлечений.

Головоломку нетрудно сделать самому. Материалы простые: не слишком жесткая проволока диаметром 2—3 мм, суровая нитка или тонкий шнурок, два кольца (можно взять шайбы) и, наконец, сам ключик. Задача состоит в том, чтобы этот ключик снять.

Конструкция головоломки ясна из рисунка. Двойной шнурок должен иметь длину не меньше чем четырехкратная длина внешнего проволочного контура. Шнурок можно заменить резиновым жгутиком, тогда его длина будет одного размера с внешней рамкой головоломки, а вытягиваться он будет на нужную величину.

Головоломку прислал
В. НИКОЛЕНКО (г. Омск)

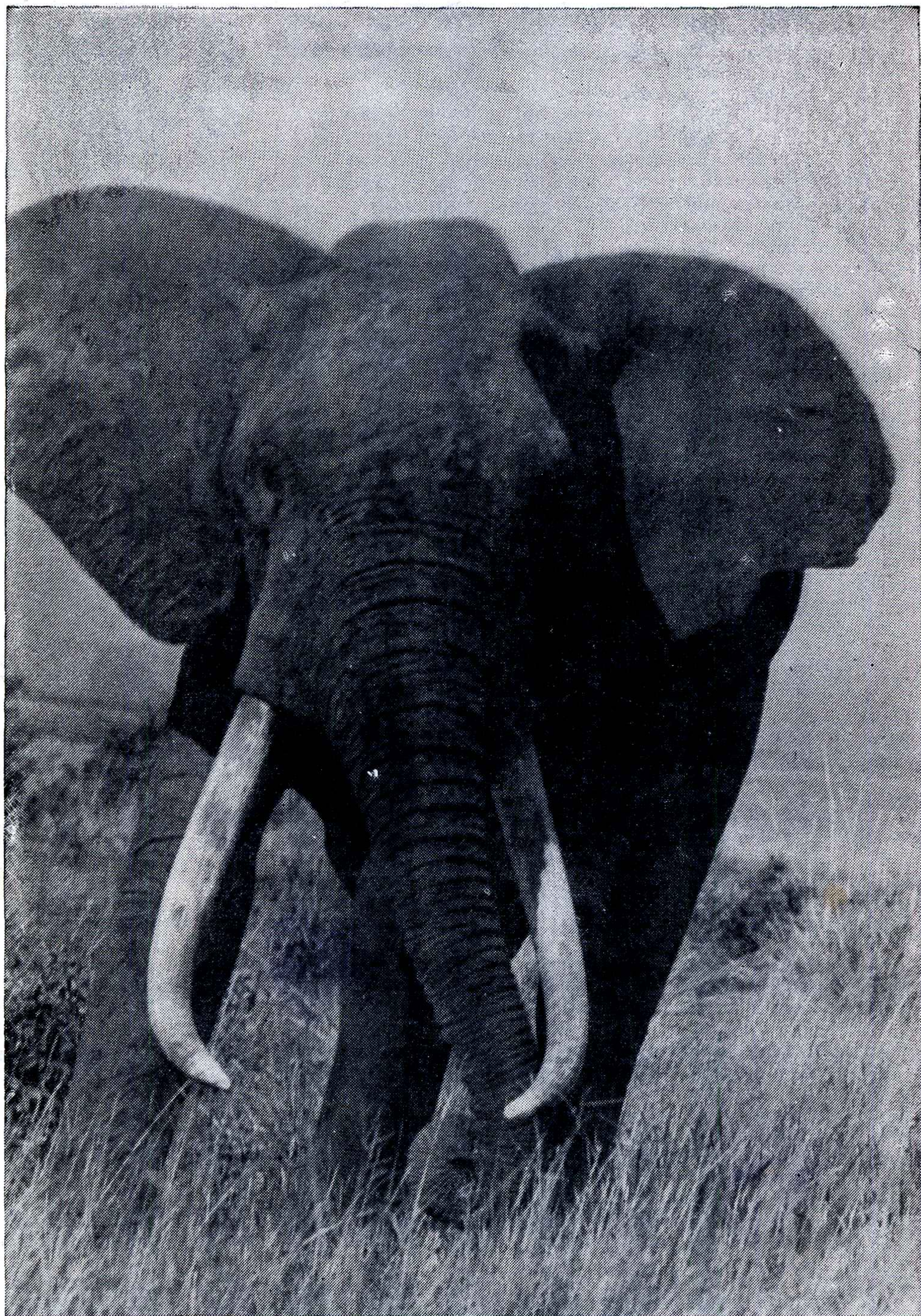


С. КУЛИК.

Фото автора.

С ФОТОАППАРАТОМ

ЗА «КОРОЛЕМ СЛОНОВ»



На севере Кении, на полпути к озеру Рудольф, лежит редко посещаемый заповедник Марсабит. Он расположен в пределах древнего потухшего вулканического массива, чьи одетые в густые леса склоны, изобилующие уединенными кратерными озерами, словно зеленый оазис, возвышаются над раскаленными, безжизненными красными пустынями и черными вулканическими плато. Именно здесь, в дебрях Марсабита, нашел себе пристанище знаменитый Ахмед — самый крупный из живых слонов, самое большое млекопитающее суши. Корреспондент ТАСС в Восточной Африке, добравшийся до этого труднодоступного района, рассказывает о своей встрече с «королем слонов».

— Это дорога, протоптанная слонами, — тронув меня за плечо, объяснил Вако, мой проводник по заповеднику — очень древняя дорога. Десятки поколений слонов тысячи лет ходили здесь и вытапывали ее.

Не знаю, был ли бы под силу человеку такой труд. Вдоль обрывистой базальтовой стенки ущелья, рассекающего северо-западный склон Марсабита, тянется нечто вроде террасы шириной в пять-шесть метров. Она выбита слоновьими ступнями. Слоны ходят гуськом, один за одним, строго соблюдая шаг, и поэтому сзади идущий гигант всегда ступает на след своего предшественника. В течение тысяч лет десятки тысяч слоновьих ног наступали на одно и то же место. И подобно тому, как капли воды за века могут продолбить гранит, ступни семитонных толстокожих продолбили отпечатки следов в базальтах. Следы тянутся равномерно и имеют глубину в десять — двенадцать сантиметров. Памятник, который слоны сами себе соорудили на протяжении тысячелетий. В наиболее узких местах, где слонам приходилось прижиматься к подступающим к их дороге склонам, отполированы и эти скальные стенки. Толстая кожа слонов, подобно наждачной бумаге, навела блеск на камни.

— Куда же ведет эта дорога? — спросил я.

— Если мы идем по этой дороге, значит, она ведет туда, куда нам нужно, — резонно ответил проводник. — Вскоре слева появится первое озеро, где часто пьет воду Ахмед, король слонов.

Две самые большие кратерные воронки Марсабита заполнили озера Согорте Дика и Согорте Гуда. Это слоновьи водопой, к которым на протяжении тысячелетий с безводных равнин поднимаются добродушные толстокожие гиганты. В засушливые годы слоны приходили на берега кратерных озер Марсабита со всей безводной округи, преодолевая расстояние в сто — двести километров. Ведь эти внешне неподвижные великаны — лучшие ходоки в мире. В последние годы, когда ученые начали пристально изучать повадки зверей, привлекая себе в помощь технику, удалось узнать много нового о слонах. Крохотные радиопередатчики, установленные где-нибудь в складках слоновьей кожи, помогли выяснить, что

слон проходит за день больше, чем любое другое животное. Слонов, передатчики которых утром работали близ Маралала, на следующий день «прослушивали» в Марсабите, а расстояние между этими пунктами около двухсот километров.

Сейчас, когда в районе Марсабита начали работать геодезисты, прокладывающие дорогу, которая вскоре свяжет Кению с Эфиопией, стали известны удивительные инженерные «способности» слонов. Теодолитчики рассказывали мне, что, попав на склоны Марсабита, они все время наталкивались на широкие дороги, профиль которых был очень удачно выбран на холмистой, пересеченной местности. «Сначала мы даже думали, что это остатки одной из тех древних дорог, строительство которых ученые приписывают азанийцам — создателям древней цивилизации, в средние века возвысившейся в Восточной Африке, — рассказывал мне один геодезист-итальянец. — Но потом местные жители сообщили нам, что это дороги слонов. Вскоре мы заметили, что по ночам, когда шум строительных машин не пугает животных, они и сейчас ходят этими путями. Профиль дороги избирается ими почти безошибочно. Поэтому вскоре мы перестали мудрить, искать лучшие варианты направления шоссе и доверились слонам. Есть слоновья тропа — значит, гоним дорогу по ней. Благодаря этому удалось проложить шоссе через горный массив почти на два месяца быстрее, чем предполагалось».

Обнаруживаемые сейчас вокруг Марсабита слоновьи дороги — это памятники прошлого, свидетельства тех времен, когда к кратерным озерам поднимались огромные стада в шестьсот — восемьсот, а то и больше гигантов. То жалкое количество слонов, что бродит сейчас в предгорьях Марсабита, лишь пользуется дорогами своих предков.

И один из этих слонов — обладатель самых больших в мире бивней — знаменитый Ахмед, которого хочет показать мне мой проводник.

— Ты думаешь, нам удастся найти «короля»? — спрашиваю я у Вако. Он занимается в марсабитском заповеднике специально тем, что следит за передвижением Ахмеда.

— Трудно сказать. Три дня назад я видел его внизу, на равнине, а вчера Ахмед был у озера Согорте Гуда. Но кто знает, куда ему вздумалось уйти этой ночью?..

Слон больше, чем какое-нибудь другое животное Африки, всегда привлекал к себе внимание человека. Люди знали «выдающихся» диких слонов, давали им имена, наделяли их сверхъестественным умом и силой, благородством или яростью. О некоторых из них созданы настоящие легенды. Одним из таких легендарных слонов в конце прошлого века стал слон Сулейман (Сулеймани, Селемани). У него были огромные, почти по два метра бивни, и не один десяток охотников, рыскавших по Центральной Африке, тешил себя надеждой сразить Сулеймана. На него устраивали массовые

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ
С ПРИРОДОЙ

облавы, его выслеживали в одиночку, отравляли водопой, рыли на его пути ямы-ловушки. Раза два его даже ранили, но слон остался в живых. Зато любой осмелившийся поднять на него ружье или копье всякий раз падал поверженным, превращаясь в «мокрое место» под его мощными ногами. Охотники начали считать, что Сулейман заколдован.

Становилось все меньше желающих связываться со слоном, поскольку африканцы уверовали, что безнаказанно выстрелить в Сулеймана можно лишь один раз: прежде чем последует второй выстрел, гигант уничтожит своего врага. Местные проводники и следопыты отказывались сопровождать европейцев, как только нападали на огромный, характерный след Сулеймана.

Все в Восточной Африке знали этого слона, и поэтому нам без труда удастся сегодня восстановить основные страницы его биографии, основные этапы его путешествий. Воспоминания о встречах с Сулейманом разбросаны по десяткам книг, записок и дневников. В конце века он обитал на территории современной Замбии, в 10-х годах его часто видели на реке Руаха, в Танзании, в 20-х годах — в Цаво, в Кении. «В то время он был уже настолько стар, что превратился как бы в живой символ рода слонов,— пишет Г. Шомбург, знаменитый путешественник и охотник, тоже пытавшийся выследить Сулеймана.— Охотники знали о нем так же много, как любители книг о герое популярного романа. Остались лишь тайной последние дни Сулеймана: ни его труп, ни его роскошных бивней, как мне известно, найдено не было».

За несколько лет до смерти Сулейман обзавелся двумя телохранителями, или «рабами», как называют таких слонов африканцы. Старые, опытные самцы, которые уже не могут или не хотят жить в стаде, ищут покоя, устали от суеты, но не чувствуют в себе сил просуществовать в буше совсем одни, берут «на воспитание» молодого слоненка. Иногда старики уводят его прямо из стада, иногда подбирают совсем маленьким среди саванны. Ведь встречаются и слоны-сироты: мать убили браконьеры или слоненок попросту отбился от стада.

У великого легендарного Сулеймана было сразу два «раба». Одному из них африканцы дали имя Мухаммед, второму — Ахмед. С последним-то мы и искали встречи в марсабитских чащобах.

Вако рассказал мне, что, когда Сулеймана не стало, Ахмед и Мухаммед покинули пределы Цаво-парка, куда мудрый старик, знавший человеческие порядки, привел их, чтобы спокойно дожить свои последние дни, и пошли на север. В пятидесятых годах их — уже тоже отрастивших себе огромные бивни,— видели на берегу реки Тана, а в конце шестидесятых годов воспитанники Сулеймана, поднявшись по древней слоновьей дороге, появились в Марсабите. Подобно своему знаменитому хозяину, они тоже были любителями путешествий. Однако они были недостаточно осторожны. Вместо того чтобы жить в заповедном Марсабите, где закон запрещает человеку поднимать ружье, Мухаммед и Ахмед часто спускались с гор и отправлялись в странствие через равнины, где охотник имеет право убить слона.

Здесь в конце шестидесятых годов Мухаммеда и настигла смертоносная пуля. Убийство прошло незамеченным и воодушевило любителей охотничьих трофеев, которые стали стремиться приобщить к ним и огромные бивни Ахмеда. В 1970 году стало известно, что два американских охотника снаряжают к подножию Марсабита целую экспедицию, чтобы убить Ахмеда. Узнав об этом, общества охраны природы и крупнейшие зоологи мира подняли свой голос в защиту Ахмеда, который среди всех живущих ныне слонов имеет самые большие бивни.

И тогда произошел беспрецедентный в истории случай. Джомо Кениата, президент Республики Кения, издал специальный декрет, посвященный Ахмеду. В декрете говорилось, что Ахмед — «гордость животного мира Кении», достояние всего человечества и поэтому кенийское правительство «намерено оберегать Ахмеда любыми доступными путями». Президент объявил себя покровителем Ахмеда и заявил, что любой, кто посмеет поднять руку на этого слона, будет отвечать перед кенийским правитель-

МАРСАБИТ

(к 4-й стр. обложки)

Словно гигантский зеленый шатер, возвышается над красными пустынями и черными лавовыми полями древний вулканический массив Марсабит. Окрестные жаркие равнины порою годами не знают, что такое дождь, а кочующие по ним скотопастухи племен рендилле и боран забывают, как выглядит трава: все живое выгорает под безжалостным солнцем,

опалившим кенийский север.

Но со склонов Марсабита дует прохладой, а густые темные леса прячут в своих чащобах кратерные чаши с голубыми озерами. И поэтому со всех концов жарких равнин стягивается на Марсабит зверье. Сегодня это один из самых населенных животными уголков Африки.

В 1970 году кенийское правительство поставило животных Марсабита под охрану закона, создав на склонах потухшего вулкана национальный парк (400 кв. км). Со временем, конечно, он

станет знаменитым, но пока что Марсабит числится в разряде самых редко посещаемых заповедников Африки. Любопытных пугают тяготы бездорожья, жаркие равнины, которые надо преодолеть на пути в Марсабит, отсутствие крыши над головой. Достаточно сказать, например, что в 1973 году знаменитые национальные парки Кении посетило более полумиллиона человек. В парке Найроби побывало более полутораста тысяч туристов, в Амбосели — более ста тысяч человек. А до Марсабита до-

ством по всем строгостям законов. Именно тогда Вако и получил свою работу «сыщика» при Ахмеде.

Охотников убить Ахмеда сразу поубавилось. Зато сделавшись благодаря президентской опеке знаменитостью, Ахмед привлек к себе внимание натуралистов, кинематографистов и фотокорреспондентов. Я был одним из первых, начавших охоту с фотоаппаратом за Ахмедом. Однако сделать снимки «короля» оказалось делом нелегким.

Два дня и две ночи провели мы с Вако на Согорте Дика, познакомились с доброй сотней слонов, но Ахмеда так и не дождались. Не увенчалось успехом и наше пребывание на Согорте Гуда, имеющем, кстати, и «христианское» название «Пэрадайз» — «Райское озеро». На его берегу есть небольшой палаточный лагерь Карантина, принадлежащий «последнему из могикан» колоритного племени профессиональных охотников на слонов, Джону Александру. За фантастическую плату редкие посетители Марсабита могут арендовать у Александра палатку и получить на ночь традиционный протертый суп. Иногда им везет: Ахмед либо в одиночку, либо в сопровождении своих товарищей выходит из леса и приближается метров на полтора к лагерю. Он пьет воду из Согорте Гуда, принимает душ и снисходительно оглядывает окрестности. В стаде, к которому он обычно примыкает, почти все слоны рекордных размеров. Марсабит тем и знаменит, что здесь живут одни из самых больших слонов в мире. Ахмед — самый большой из них.

Однако явление Ахмеда народу происходит весьма редко, и, как полагал Александр, ждать слона в ближайшие дни на берегу «Райского озера» было бесполезно. Многоопытный Вако придерживался того же мнения. Он советовал мне попытаться счастье найти Ахмеда среди холмов Хуррикон, в десяти километрах к северу от Марсабита.

За три часа лэндровер доставил нас к подножию холмов. Отсюда по бушу нужно было идти пешком. Слоновые следы попадались буквально на каждом шагу. Одна-

ко с минуту постояв над нами, Вако отрицательно покачал головой.

— Маленькие следы, не Ахмеда это, — пробормотал он себе под нос.

Над одним следом, гораздо больше обычного, он простоял дольше. Потом опять покачал головой.

— Нет, это старая Нагди, — повторил он. — Она немного хромота — видишь, след от одной ступни у нее гораздо глубже, чем остальные. К тому же следы у нее круглые, как и у всех слоних, а у слонов такие отпечатки оставляют лишь передние ноги. Задние же напоминают большое яйцо.

— Если у слонихи есть имя, значит, она тоже чем-то знаменита? — спросил я.

— Нагди — старая, умная слониха. Ничего больше. Почему-то все белые думают, что слоновьи стада водят самцы. А это бывает как раз очень редко. Почти всегда стадом руководит старая, мудрая самка, которую слушаются все, в том числе и сильные самцы. Я давно знаю Нагди. Когда я был охотником, это она всегда предупреждала слонов о том, что я с ружьем подкрадываюсь к стаду, и по ее трубному сигналу они бросались на меня. В конце концов мне стало ясно: рано или поздно слоны растопчут меня. Тогда-то я и бросил охоту, сделался проводником.

— А что, Ахмед хитер, умен, осторожен? — поинтересовался я.

— Хитрости и осторожности у него не отнимешь. Когда этот великан еще не был под опекой у президента и охотники его выслеживали, все равно никто не мог подобраться к Ахмеду. Он забирался на самые крутые склоны, ночевал между скалами, и стоило кому-то вторгнуться в горный дом слона, как камнепады предупреждали гиганта об опасности. Он никогда не ложился и поэтому лишь только замечал преследователя, тут же бросался на него. Ахмед никогда не убегал, потому что знал, что оставшийся в живых враг будет преследовать его. Он уничтожал врагов, и желающих связываться с ним становилось все меньше и меньше. — Умен ли Ахмед? — задумался Вако. — Наверное. Потому что как только его перестали преследовать люди с ружьями, как только Марсабит сделался за-

брались только 1 217 человек.

Едут в Марсабит в основном люди, исколесившие Африку вдоль и поперек, которым надоели «обычные» в других парках львы, которые пресытились видом носорогов и антилоп, которые хотят увидеть «африканские редкости». А это возможно только в труднодоступном, неосвоенном Марсабите...

Есть такое на редкость красивое творение природы — большая куду — самая скрытная и пугливая среди

многочисленных африканских антилоп. Во всей Кении, несмотря на фантастическое богатство ее фауны, вряд ли живет более 250 этих винторогих красавиц. Примерно 200 из них обитают по берегам кратерных озер Марсабита.

Чуть пониже, в саванном редколесье, живут жирафы. Но не тривиальные желтовато-рыжие, с бурыми пятнами неправильной формы, а особые — редкостные сетчатые жирафы. Шоколадного цвета многоугольники у них разделены почти ровны-

ми, тонкими желтыми полосками, будто кто-то накинуд на животное золотую сеть.

Еще ниже, на жарких равнинах, живут очаровательные создания, которых не могут увидеть посетители парков Серенгети и Цаво, Нгоронгоро и Кафуэ. Это жирафоподобная газель герунак и карликовая антилопа дик-дик.

Огромные носороги валяются в пыли сухих долин, прорезающих склоны вулкана. Иногда молниеносной тенью проскользнет в зарослях красавец леопард.

поведником и собратья слона перестали умирать от пуль, Ахмед изменил свое отношение к человеку. Он теперь стал добрым и доверчивым. Если его молодых «рабов» беспокоит близость людей и они стараются отогнать людей, то Ахмед иногда даже успокаивает их.

— Разве у Ахмеда уже есть «рабы»? — удивился я.

— Да, старик теперь редко ходит один. У него два «раба», два молодых слона. Они почти не покидают его и не спускают глаз с людей, если те есть поблизости. Ахмед может спокойно стоять с закрытыми глазами или есть, но «рабы» всегда на страже. Они относятся к нему, как дети к старому отцу.

Было уже за полдень, а мы даже еще не напали на «королевский» след. К вечеру Вако, правда, указал мне огромный отпечаток ступни на красной земле. Но он был несвежий. Трава вокруг уже успела распрямиться, а огромные кучи навоза, которые вскоре попались нам на траве, уже подсохли. Ахмед вместе со своими телохранителями был здесь утром.

Между тем пора уже было подумать о ночлеге. Вако был склонен разжечь костер и ночевать прямо среди камней, успокаивая меня тем, что слоны никогда не нападают на спящего.

Утром мы быстро нашли место, где вечером напали на след, и тут удача улыбнулась нам. Не прошло и получаса, как Вако нашел совершенно свежий след, а рядом — лужу слоновьей мочи.

— Минут тридцать назад они были здесь, — уверенно сказал мой следопыт.

От слоновьей кучи, которая попалась нам под высоким молочаем, еще шел пар.

— Они были здесь минут десять назад. Слоны идут медленнее, чем мы. Наверное, останавливались, чтобы поест. Ахмед где-то рядом, — прошептал он.

Мы замедлили шаг и крадучись пошли вперед. Нам преградил путь довольно большой валун, а когда мы высунулись из-за него, то увидели Ахмеда. Он стоял в зарослях невысокой травы, метрах в двухстах от нас, положив свои огромные бивни на спину одного из «рабов». Второй его телохранитель щипал рядом траву, время от времени поводя ушами. Ветер дул в нашу сторону, поэтому слоны, наверное, не подозревали о нашем присутствии. Это была удача. Однако солнце висело прямо напротив нас, над слонами, так что не приходилось и мечтать снять сцену отдыха «короля слонов», положившего бивни на «раба».

Больше полутора часов Ахмед стоял неподвижно, лишь изредка обмахивая себя ушами. Потом осторожно поднял голову, снял бивни с «подпорки» и направился к дереву рвать ветви. Бивни у «короля» были огромные, килограммов на сто каждый и длиною примерно по два метра. Это был прекрасный экземпляр, редкий даже для тех времен, когда слоны с большими бивнями жили повсюду. Ведь даже пара самых крупных бивней, «вошедших в историю», имела по 205 сантиметров в длину и весила 225 килограммов. Огромные бивни были в тягость старому «королю».

Они тянули его голову вниз и, когда слон шел по ровным участкам, почти касались земли. Среди же камней или в зарослях кустов бивни мешали Ахмеду, и чтобы не цеплять ими за стволы и ветки, ему приходилось высоко откидывать голову назад. Он уже не мог быстро бегать или стремительно поворачиваться.

Я наблюдал за Ахмедом, почти не отрываясь, но в какой-то момент он внезапно... исчез. Не в первый раз мне привелось сталкиваться с подобным явлением. Огромные животные словно растворяются в лесу.

При всей своей массивности и кажущейся неповоротливости слон на редкость проворен и быстр. Глядя на него, мы думаем, что он должен ходить, обязательно ломая все на своем пути и производя вокруг неимоверный шум, в то время как обычно слоны даже в густых зарослях передвигаются совершенно бесшумно. К тому же они обладают удивительной способностью маскироваться среди сравнительно небольших объектов, очень удачно используя при этом их очертания, игру теней и света, цветовые оттенки и т. д.

...Я посмотрел на Вако: он дремал, облокотившись на ружье. Перевел взгляд на слонов: Ахмед вновь стоял под деревом, стараясь достать хоботом сочную зеленую ветку.

Потом прошло минут десять, мое внимание отвлекли белые птицы, усевшиеся клевать насекомых на спине «рабов». Когда же я вспомнил о «короле», его вновь не было. Не отрывая глаз, я смотрел на пустое место, где только что стояло огромное животное. Две, три, десять минут... Солнце режет глаза, но я смотрю, пытаюсь даже не моргать. Наконец из-за низких кустов, которые, казалось бы, не могут скрыть слона, появился Ахмед. Появился бесшумно и, сделав всего один шаг, вновь встал под дерево. Впечатление было такое, что кто-то молниеносно выдвинул и снова спрятал кулису с изображением слона...

Часа через три, когда солнце уже было в зените и жара становилась невыносимой, Ахмед, очевидно, решил поискать тени. Разворачиваясь, он повернулся лицом к нам, и в этот момент я рискнул щелкнуть несколько кадров. Спокойно и величественно «король» вошел в чащу и скрылся за деревьями. Два телохранителя бесшумной тенью последовали за ним...

ЛИТЕРАТУРА

- Бауэр Г. Книга о слонах. М., 1964.
Гагенбек К. История одного зоопарка. М.-Л., 1930.
Гагенбек К. О зверях и людях. М., 1957.
Гржимек Б. Они принадлежат всем. М., 1965.
Гржимек Б. и М. Серенгети не должны умереть. М., 1968.
Джи Э. Дикие животные Индии. М., 1968.
Дуров В. Л. Дрессировка животных. М., 1924.
Майер Ч. Как я ловил диких зверей. М., 1959.
Хантер Д. Охотник. М., 1960.
Шомбургк Г. С палаткой по Африке. М., 1956.
Шомбургк Г. Пульс джунглей. М., 1960.

МЕТКИЙ СТРЕЛОК

С помощью предлагаемого ниже испытания вы сможете проверить свой глазомер и координацию движений.

На рисунке изображено десять мишеней. Задача состоит в том, чтобы проколоть иголкой по одному разу все десять мишеней, стараясь попасть точно в «яблочко».

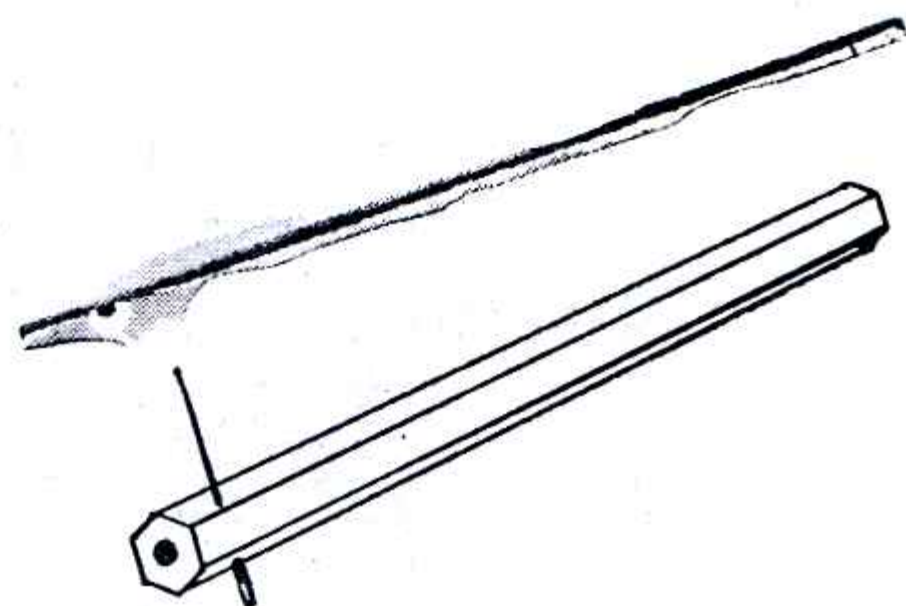
Лист с мишенями нужно держать перед собой лицевой стороной, а выстрел-прокол делать с обратной стороны с расстояния примерно 10 сантиметров. При этом страница располагается так, чтобы она не просвечивала. Поразить мишень

а отверстия в бумаге слегка зачеркните карандашом, чтобы они не мешали подсчету очков следующего задания.

Вторая часть несколько усложняется: мишени надо поразить иголкой, воткнутой в палочку длиной 15—20 сантиметров (см. рисунок). Для этой цели, например, подойдет карандаш. Держа палочку в руках, опять проколите иголкой мишени и подсчитайте очки.

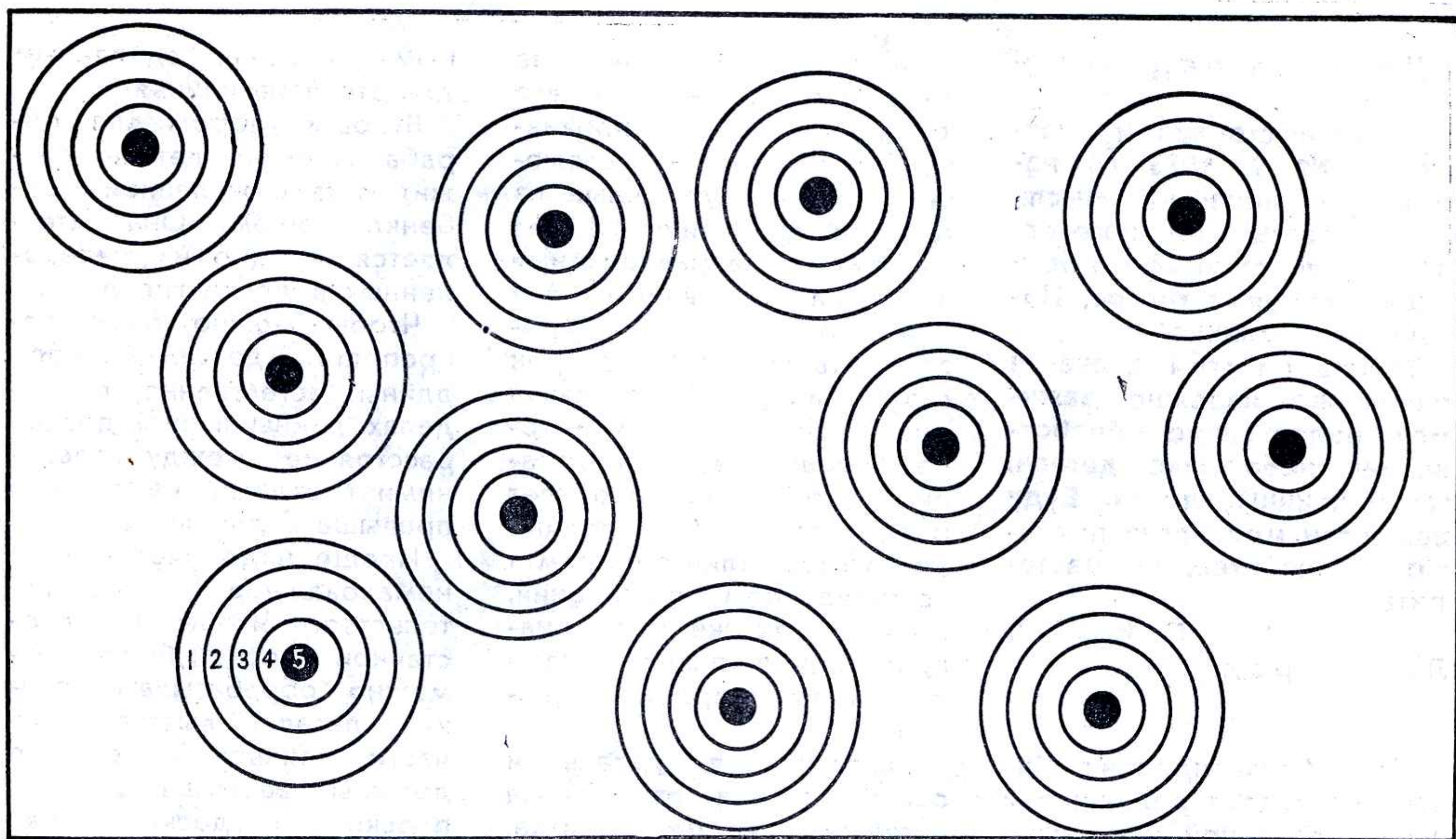
И, наконец, третье задание: аналогично первому заданию иголку снова возьмите в руки, прицельтесь, держа ее в 10 сантиметрах за листом, закройте глаза

ний. Когда же при подсчете очков у вас получатся суммы на 10—15 очков меньше, чем те, что нужны на отличную оценку, не беда: ваш глазомер и координация все равно достаточно хорошие. Если во



многие мишени вообще не будет попаданий и сумма очков не превысит 10—20 по каждому заданию, то этот скромный результат говорит о том, что указанные качества у вас развиты слабо и нуждаются в тренировке.

Кстати, можно провести соревнования на звание



нужно с первой же попытки, «с лету». Заранее намечать место прокола, прикасаться иголкой к бумаге нельзя.

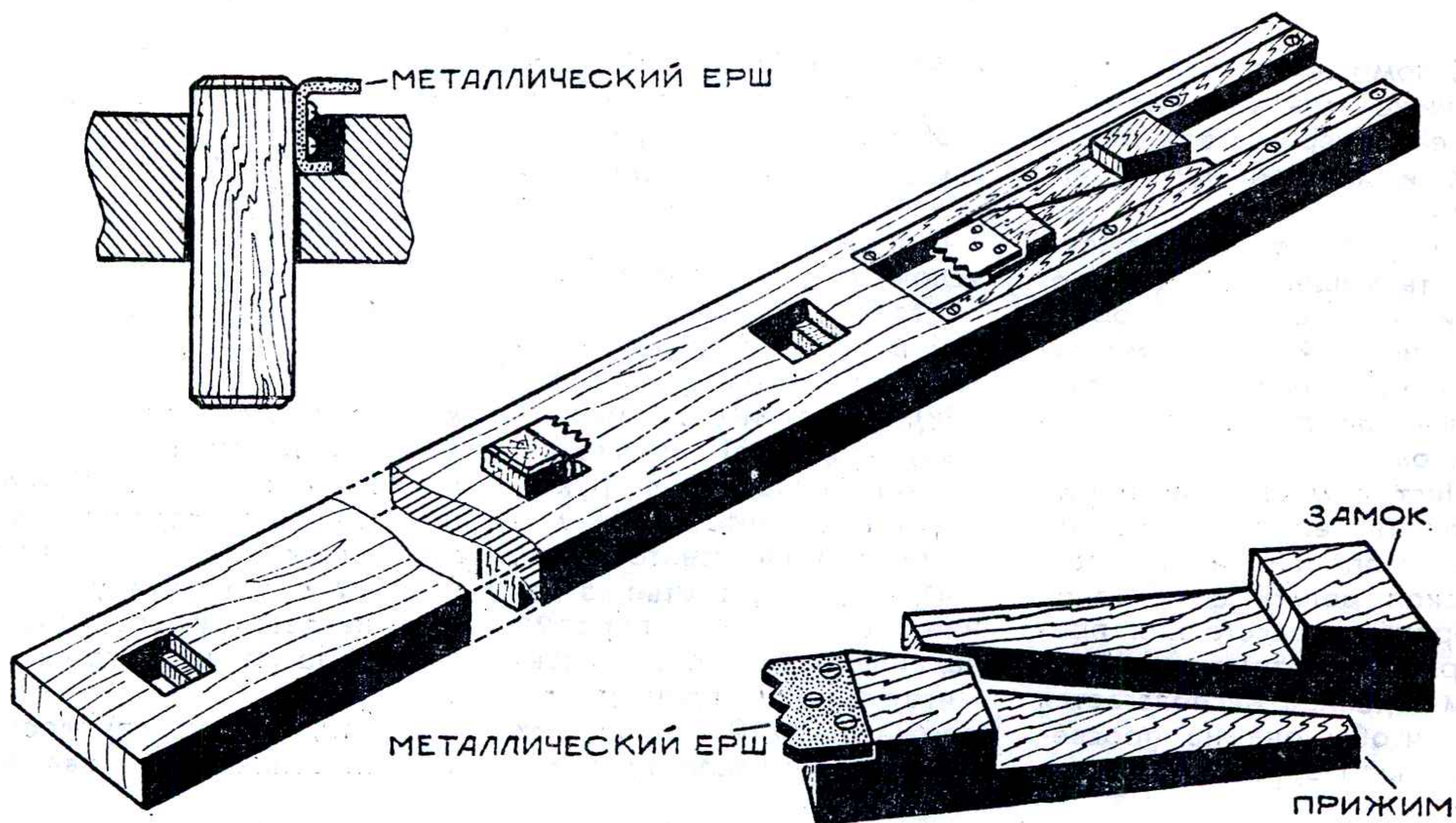
Все задание состоит из трех частей. Первая часть — поражение мишеней иголкой, которую вы держите в руке обычным образом, как при шитье. Выполнив задание, подсчитайте очки,

и, не глядя, проколите мишени. Подсчитайте очки и сравните результаты всех трех испытаний.

Если вам удалось набрать по первому заданию не менее 45 очков, по второму — 40 и по третьему — 35, то можете поздравить себя с обладанием отличным глазомером и неплохой координацией движе-

меткого стрелка между женщинами и мужчинами. И если во всех других спортивных состязаниях мужчины с женщинами не соперничают, то здесь силы или будут равными, или же — и это будет вероятнее — женщины одержат убедительную победу, особенно если среди них будут любительницы рукоделия.

ВЕРСТАЧНАЯ ДОСКА



Дорогая редакция!

«Азбука столяра и плотника» (№ 9, 1973 г.) натолкнула меня на мысль использовать при изготовлении верстачной доски идею клиновых тисков. Получилось отлично!

Теперь на этой доске я одинаково надежно зажимаю подлежащие обработке как небольшие детали, так и длинные доски. Буду рад, если моя доска понравится любителям мастерить.

П. КИСТЕР.

Ленинград.

Петр Александрович Кистер прислал в редакцию и эскиз сделанной им доски. В правой части доски вы-

долблен паз. К краям паза заподлицо с верхней его кромкой накрепко привинчены шурупами направляющие планки, сделанные из твердой древесины. В паз между направляющими планками вставлены два клина. В один из них врезан металлический козырек с зубцами (ерш), которыми он должен впиваться в торец обрабатываемой детали. Другой клин выполняет роль замка. Он прочно удерживает клин с ершом в установленном положении. Клинья, так же как и направляющие планки, надо делать из твердой древесины.

Закрепляется деталь и освобождается от зажима легкими ударами молотка, скользящего по специаль-

ным вырезам, сделанным для этого на клиньях.

Вторым упором для обрабатываемой детали служит чека с железной гребенкой-ершом. Она вставляется в одно из выдолбленных в доске гнезд.

Чтобы можно было закреплять детали любой длины (естественно, в пределах длины вашей доски), расстояние между соседними гнездами не должно превышать длины паза.

И еще надо учесть одно немаловажное обстоятельство. Чтобы на верстачной доске было возможно обрабатывать тонкие детали, выступающие части клиньев и чеки не должны возвышаться над плоскостью доски более чем на 10 миллиметров.

НАСАДКА ИНСТРУМЕНТА

В журнале «Наука и жизнь» (№ 8, 1973 год) опубликованы различные способы насадки молотка. Надежное и долговечное крепление рукоятки инструмента, пишет в редакцию В. В. Яхонтов из Краснодара,— дело настолько серъ-

езное, что привлекает к себе пристальное внимание ученых и исследователей.

В. Яхонтов вспоминает лекцию, прочитанную в 1949 году профессором Г. Александровым в Ленинградском институте техники безопасности и промса-

нитарии. В этой лекции профессор рассказал, как однажды в руки ученых попал молоток, которым слесарь изо дня в день без смены рукоятки проработал всю свою долгую жизнь и умер, сохранив способ насадки в секрете.

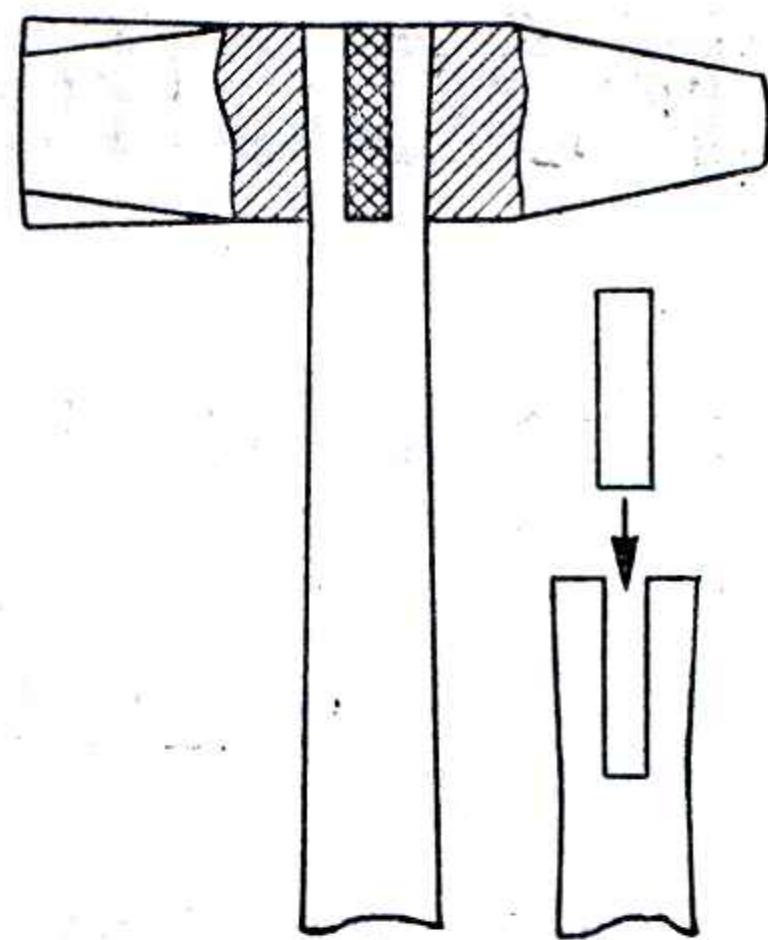
Чтобы раскрыть этот секрет, ученым пришлось аккуратно разрезать молоток,

не повреждая при этом рукоятки, и подвергнуть химическому анализу склеивающее вещество, которым был укреплен в рукоятке вкладыш прямоугольной формы.

Способ насадки инструмента старого слесаря, по заключению специалистов, был признан лучшим и настоятельно рекомендован к широкому внедрению.

Суть этого способа состоит в том, что часть рукоятки, на которую насаживается молоток, делается точ-

но по форме его отверстия. В центре по всей толщине этой части рукоятки лобзиком выпиливается прямоугольная плашка. По форме и размеру образовавшегося в рукоятке щелевого отверстия делается из хорошо просушенной древесины твердой породы вкладыш. Насаживая молоток, верх рукоятки слегка сожмите, и рукоятка должна втугую войти в отверстие молотка. Затем в пропил вбейте заготовленную плашку-вкладыш, предварительно хорошо пропитан-



ную олифой или смазанную столярным клеем.

ШКАФЧИК НА ДВЕРИ

Александр Васильевич Салин из Семипалатинска пишет, что во многих современных домах площадь стен в ваннных комнатах явно недостаточна, чтобы можно было разместить на них нужное количество полок для необходимых в быту мелочей.

В легком навесном шкафчике на двери ванной комнаты удобно укрепить зеркало, а под ним на полочках расположить бритвенные принадлежности, предметы туалета. Нижние полочки

можно использовать для хранения стиральных порошков и различных жидких моющих средств.

Чтобы при открывании и закрывании двери предметы не падали, полочки снабдите бортиками и специальными рейками-ограничителями. Если захотите, шкафчик можно снабдить раздвижными дверцами.

Все детали шкафчика тщательно обработайте наждачной шкуркой и окрасьте под цвет двери.



крышкой. Взболтайте. Вскоре в пузырьке образуется однородная вязкая жидкость — клей готов.

ДЛЯ РЕЗИНЫ

А. Лысенко (г. Усть-Лабинск) сообщает о любопытном случае. В пути у него прокололась велокамера, а клея в багажнике не оказалось. Вблизи от дороги росла вишня. Она и подсказала неожиданный, но, как оказалось, весьма надежный выход. Лысенко срезал со ствола вишни кусочек смолки-живицы в форме полугорошинки и, смочив место прокола каплей воды, наложил смолку на прокол. Минут через 20 полугорошинка разбухла, а затем высохла и затвердела. Камера во время ремонта, естественно, не была накачана воздухом.

Опыт показал, что если камера после ремонта будет оставаться все время сухой, полугорошинка смолки может прослужить до полного износа камеры.

К Л Е Й

ДЛЯ ВИНИПЛАСТА

А. Захаров (Ленинград) написал в редакцию о том, что бытует убеждение, будто винипласт невозможно склеить, так как он якобы инертен к агрессивным средам. А я, пишет Александр Алексеевич Захаров, в течение 5 лет отлично склеиваю винипласт, оргстекло, полистирол и другие пластмассы зубо-врачебным клеем — стирокрилом. Клей этот можно купить в аптеке.

Склеиваемые поверхности надо прежде всего зачистить «личным» напильником с тем, чтобы обезжирить их и одновременно превратить в шероховатые. Затем из жидкости и порошка стирокрила (1:1 или 2:1) приготовьте клей. Причем жидкость стирокрила можно заменять жидкостью протакрила или норакрила (жидкость, но не порошок!). Тщательно разме-

шав смесь, сразу же нанесите ее на склеиваемые поверхности и соедините детали.

Клей этот быстросохнущий, готовить его надо небольшими порциями.

Через 1—2 суток клей за-сохнет окончательно. Прочность шва при этом становится выше прочности склеиваемого материала.

ДЛЯ ОРГСТЕКЛА

Если не оказалось под рукой готового клея для оргстекла, его можно быстро изготовить, растворив в ацетоне пластмассу.

П. Борисихин из Алапаевска пишет, что для получения клея можно использовать пришедшую в негодность детскую пластмассовую игрушку.

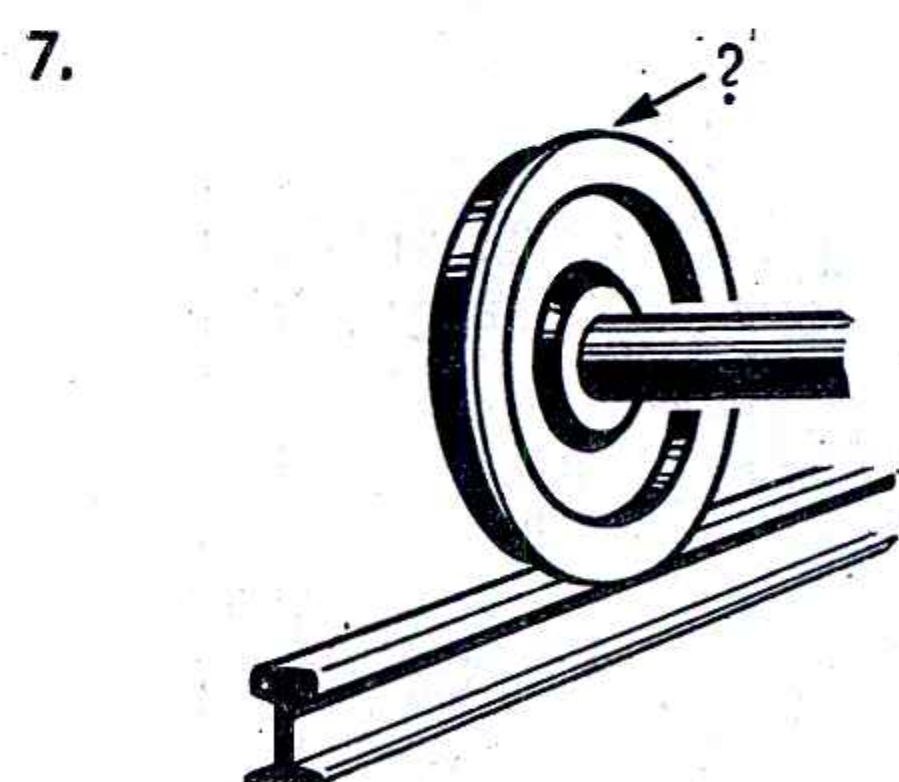
Пластмассу размельчите, всыпьте в стеклянный пузырек, залейте ацетоном (можно использовать растворитель) и плотно закройте

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ*

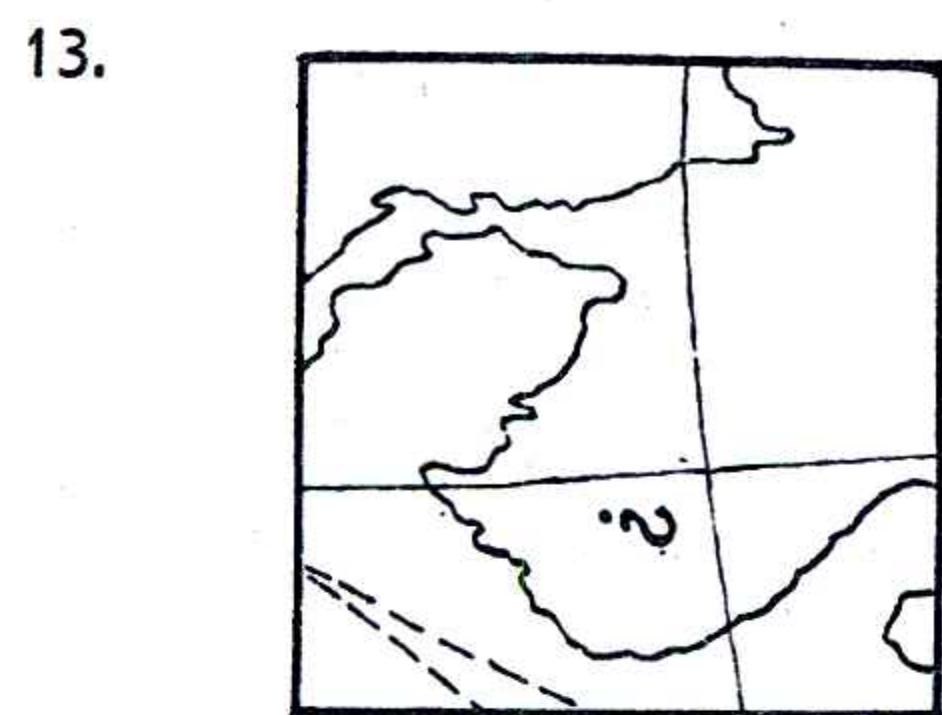
1. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

3. Подавай всё! Всё пойдет впрок. Что там? веревочка? Давай и веревочку,— и веревочка в дороге пригодится: тележка обломается или что другое, подвязать можно (персонаж).

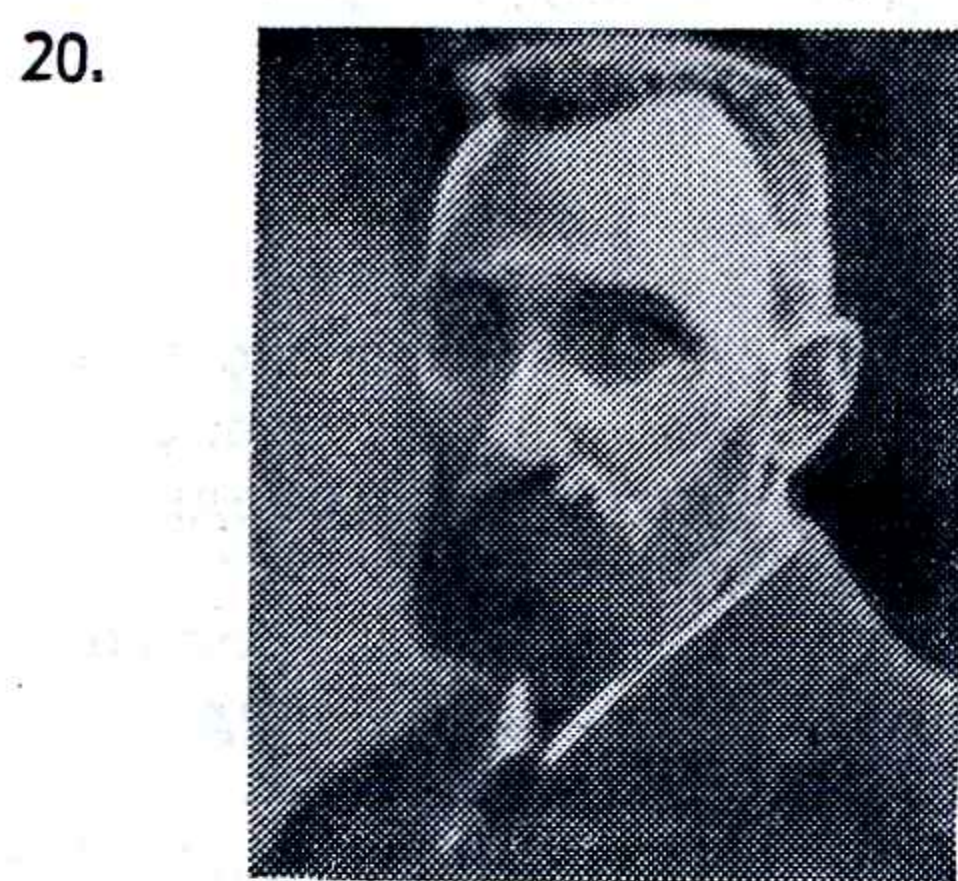
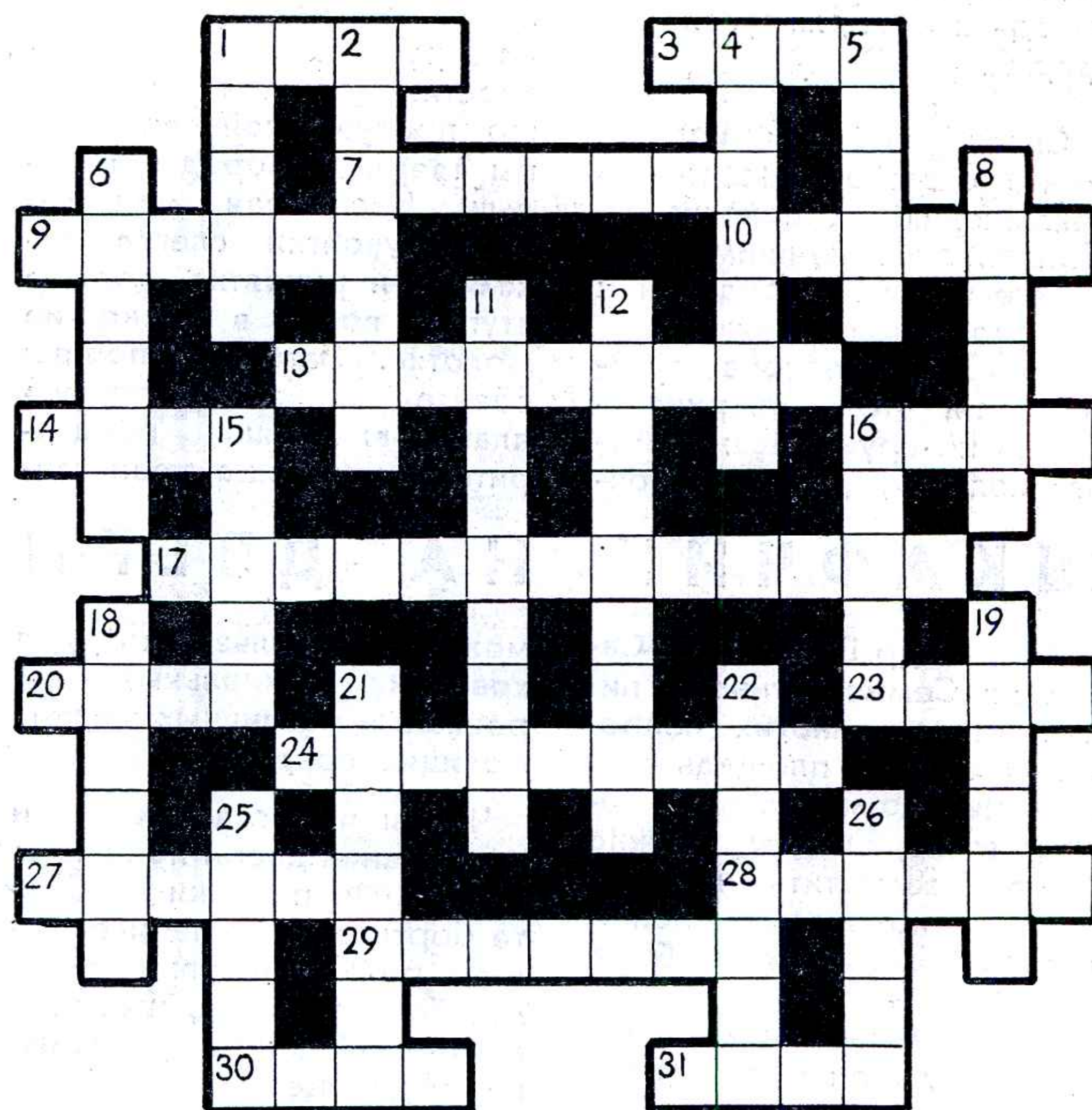
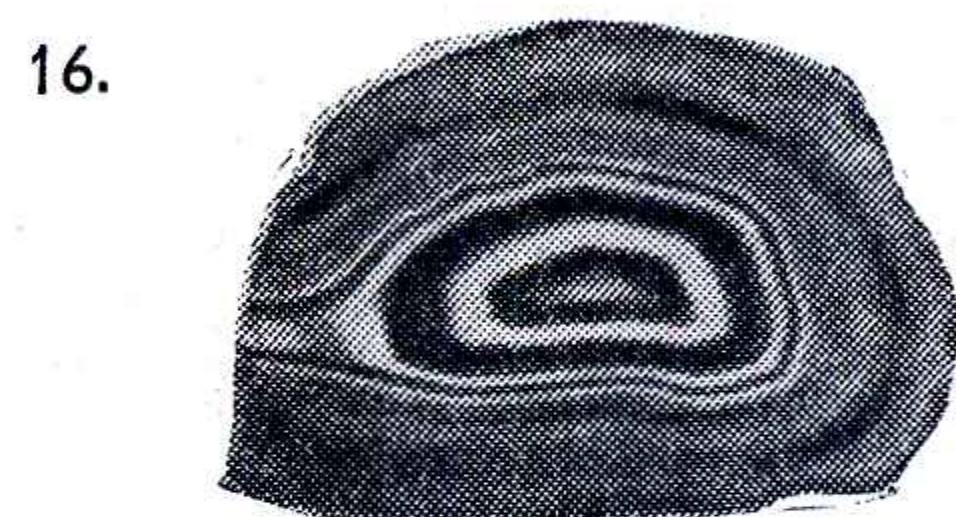


9. 27.I.1837. Черная речка. Пушкин — ..., Дантес—д'Аршиак.

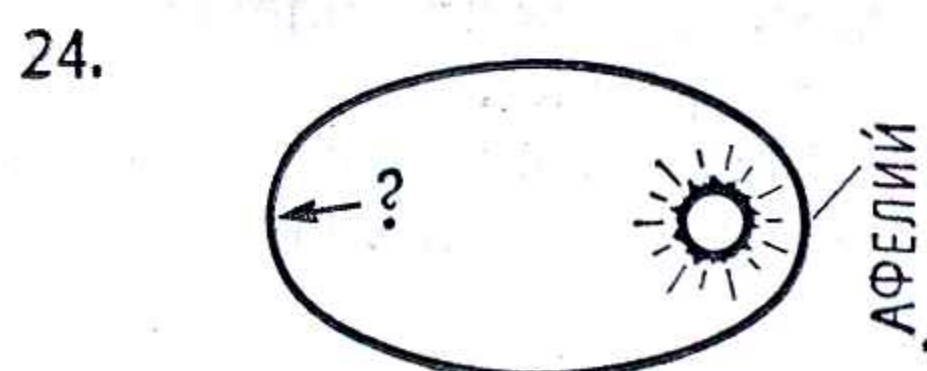
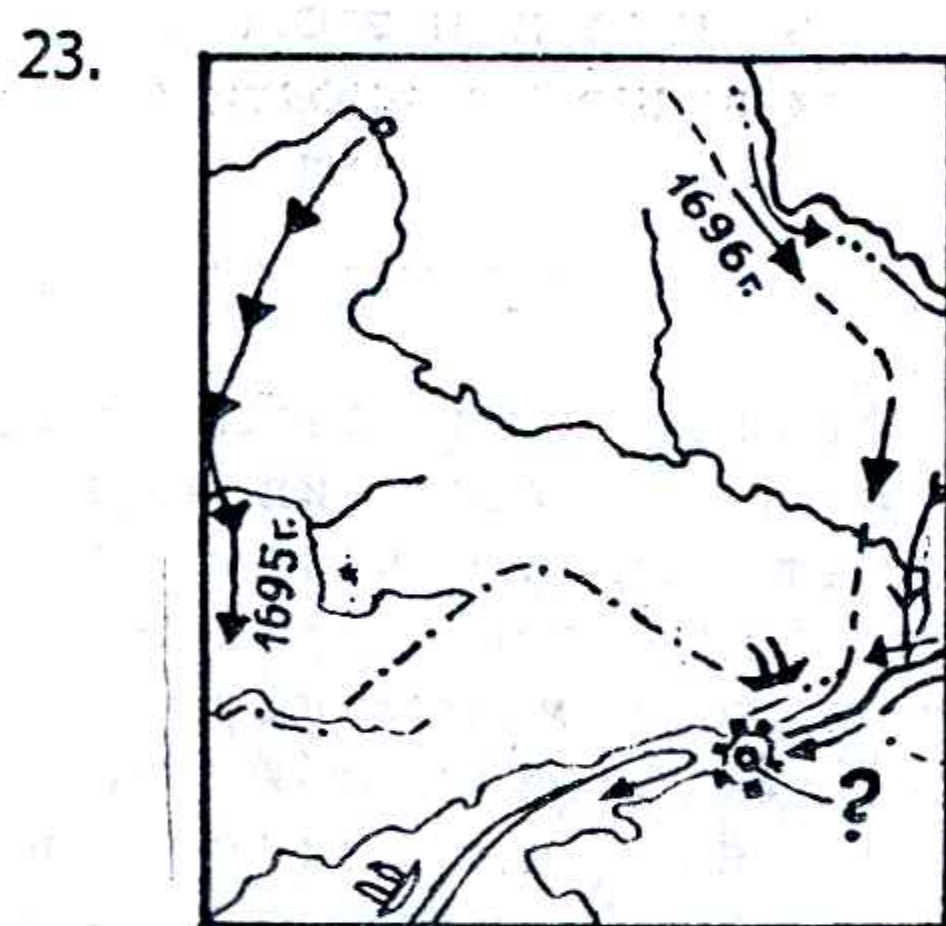
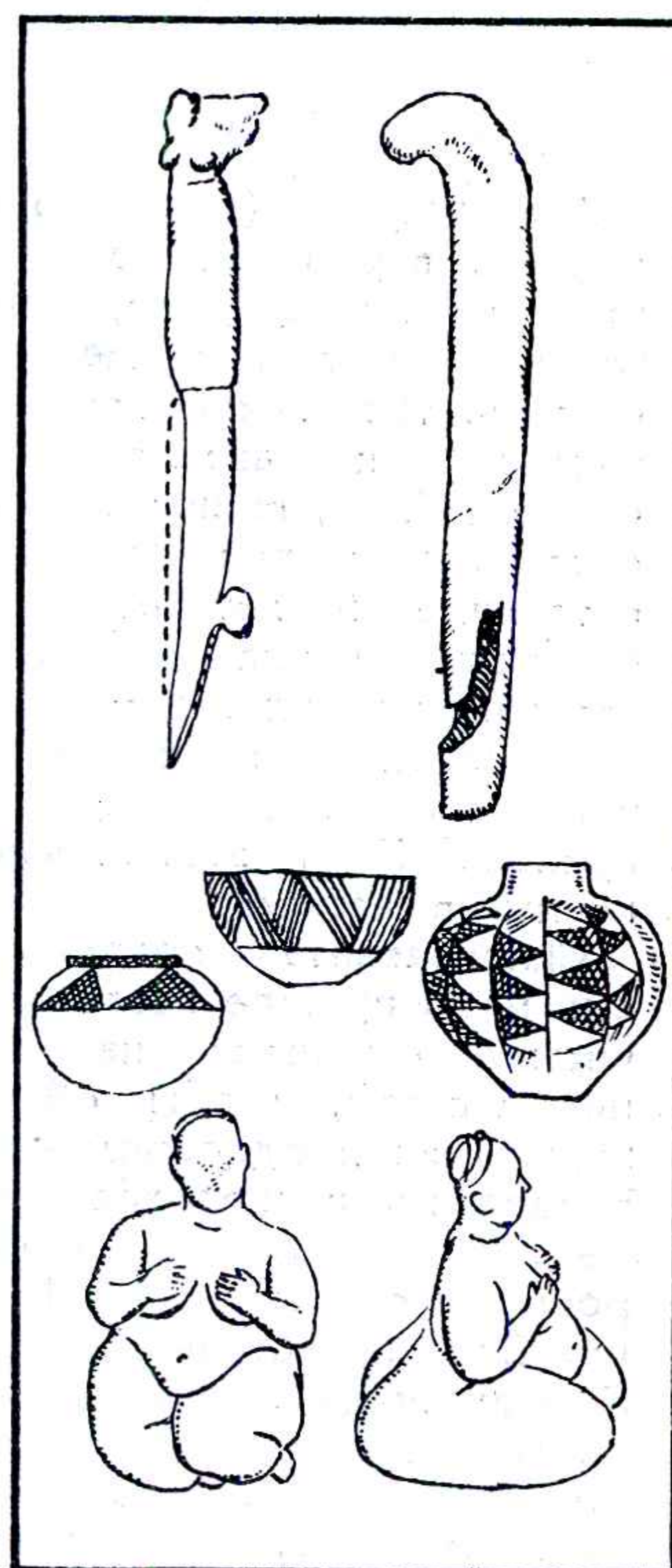
10. $57^\circ 17' 44'' 8$



14. 1 люмен/1 м²



27. (эпоха)



* Правила зашифровки кроссворда с фрагментами приведены в № 6, 1972 г.

28. (режиссер)



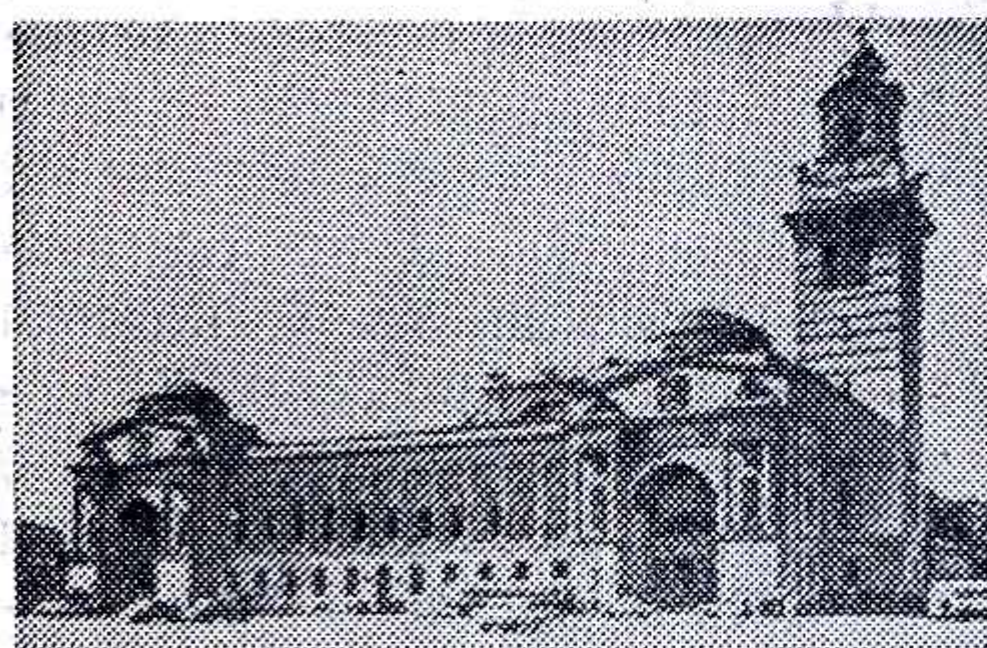
5. (местонахождение)



16.



29. (архитектор)

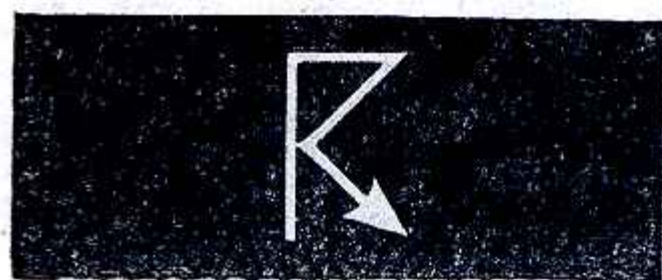


30. la paresse

31. 1/480 унции

ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2. (жанр)



4. 1959 — «Динамо» (М);
1960 — «Торпедо» (М);
1961—«Динамо» (К); 1962—
«...»; 1963 — «Динамо» (М);
1964 — «Динамо» (Т).

6. Да, я благочестив, но
человек при этом.
И видевший лучи столь
неземных красот
Уже не думает и сердце
отдает.
Пусть речи о любви
в моих устах неуместны;
Но я ж, сударыня,
не ангел бестелесный,
И если слов моих
преступен страстный
жар,
То это — действие
прелестных ваших чар.
(Перевод М. Лозинского)
(персонаж)

8.



11.



12.



15. Ирландия — Эйре, Ар-
мения — Айастан, Финлян-
дия — ...

18. (режиссер)

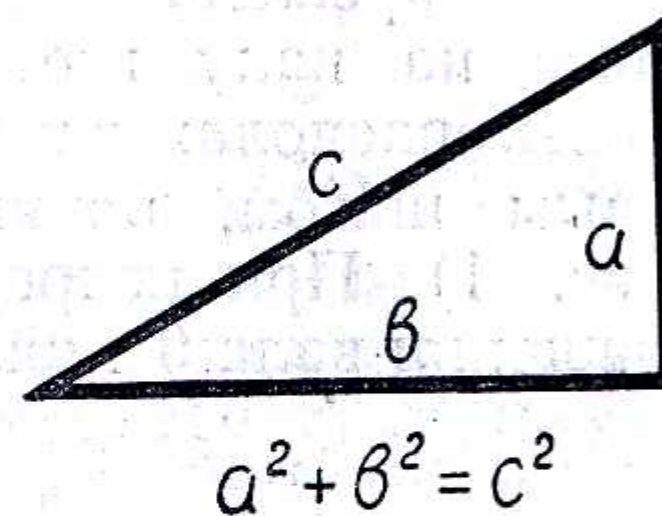


19.



21. Масса: $1,0086654 \pm 4$ ед.
массы, эл. заряд: 0, магнит-
ный момент: $-1,91315 \pm$
7 яд. магнетона, спин: $1/2$.

22. (автор)



25. Начало вещественное г;
целое i;
г: = A[0]
для i: = 1 шаг 1 до n вы-
полнить
г: = г \times x + A[i]
у: = г
конец (язык)

26. Тристан и Изольда, Наль
и Дамаянти, Фархад и...

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА [см. «Наука и жизнь» № 1]

Задача № 1

Заданный цикл работы конвейера обеспечат два зубчатых механизма, жестко закрепленные на ведущем 6 и ведомом 5 валах. Ведущее звено первого механизма представляет собой колесо 1 с четырьмя группами зубьев, имеющих угловой шаг 72° ; каждая группа зубьев располагается на дуге, равной примерно 36° . Ведомое колесо 2 имеет замкнутую систему зубьев. Передаточное число этой зубчатой пары равно единице. Ведущее звено второго механизма представляет собой колесо 3 с одной группой зубьев, расположенной также на дуге, равной примерно 36° ; ведомое колесо 4 также имеет замкнутую систему зубьев; передаточное число второй зубчатой пары равно 0,5.

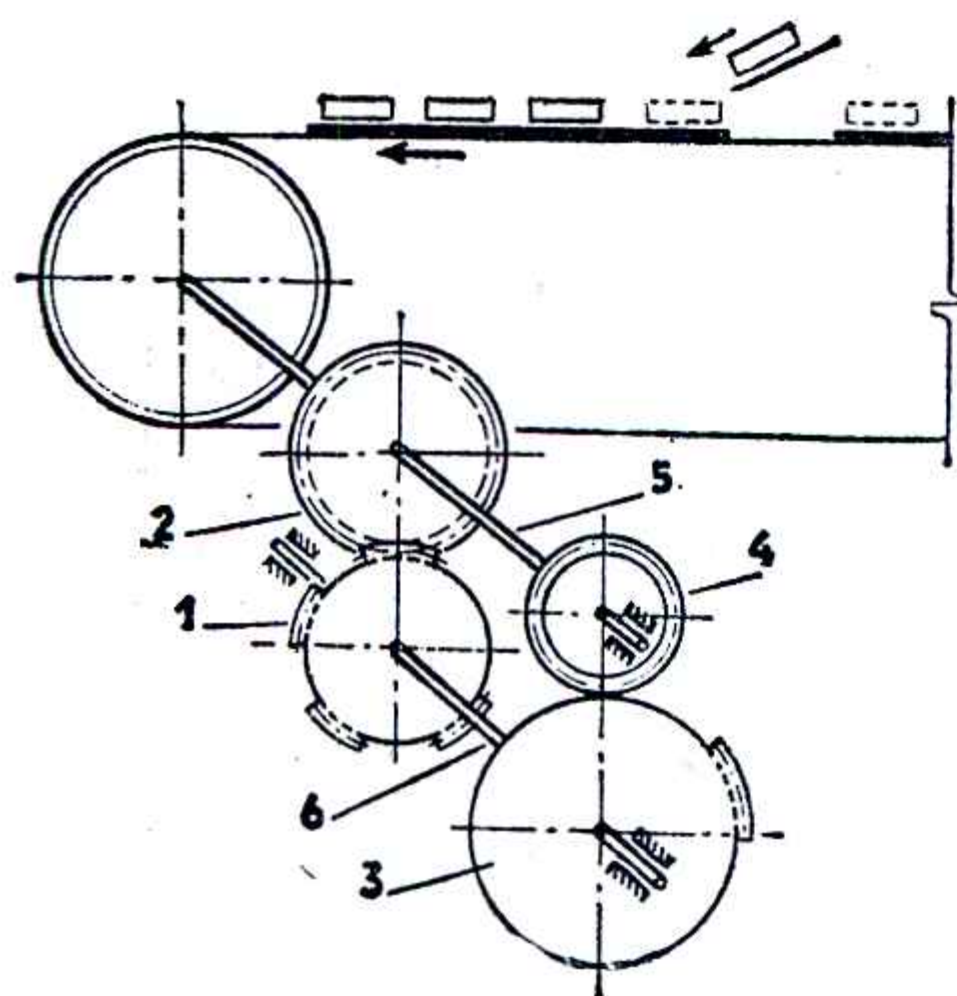


Рис. 1

При закреплении ведущих колес на валу все группы зубьев располагаются с угловым шагом, равным 72° (рис. 1). При непрерывном вращении вала 6 зубья коле-

са 1, входя в зацепление с колесом 2, периодически поворачивают его на 36° . После каждого такого поворота колесо 2 остается неподвижным в течение времени поворота колеса 1 без зацепления с колесом 2. После четырех поворотов и четырех остановок начинает работать второй зубчатый механизм. Группа зубьев колеса 3 вступает в зацепление с колесом 4 и поворачивает его на 72° , так как передаточное число равно 0,5.

Задача № 2

Для выполнения условия задачи — управление с пульта 3 перемещением деталей 2, поступающих из бункера 1, — надо установить одну деталь, имеющую ось вра-

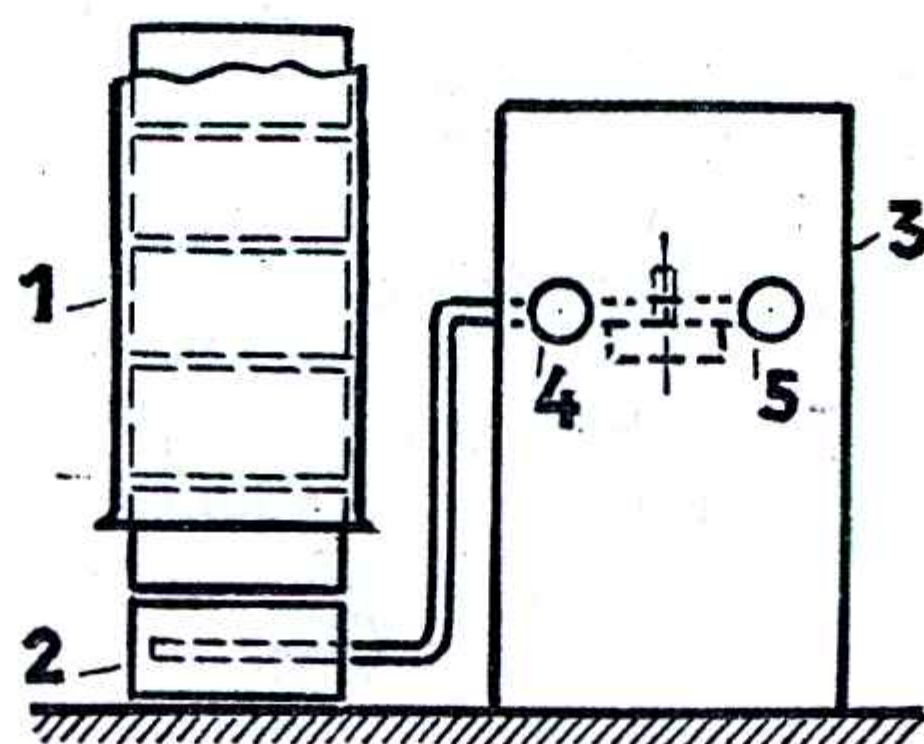
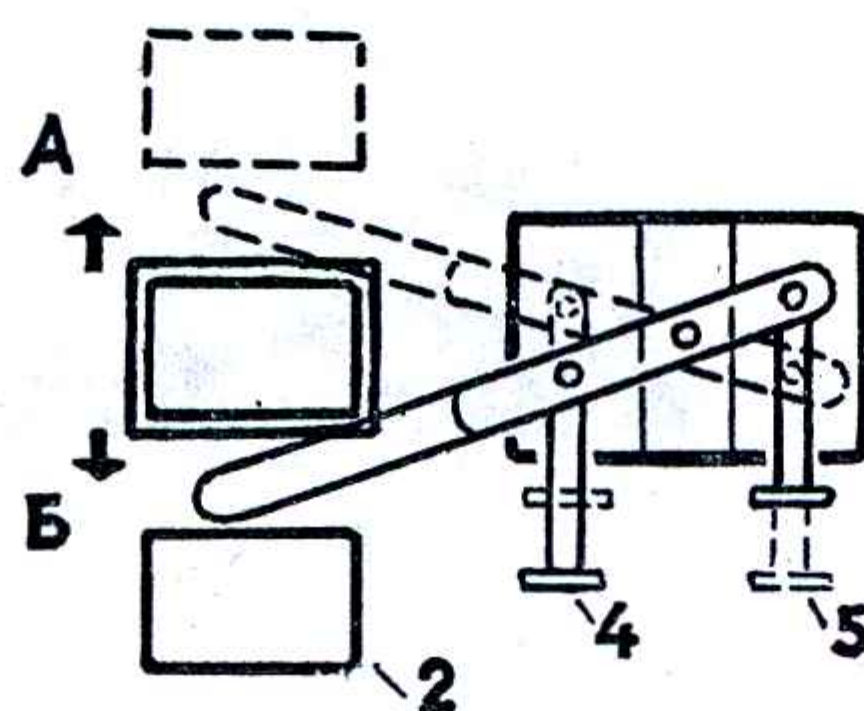


рис. 2

рис. 3



щения (рис. 2 и 3). При нажатии кнопки 4 деталь 2 будет подаваться этой деталью в сторону А, и при нажатии кнопки 5 — в сторону Б. При повторном нажатии на одну и ту же кнопку подача детали не происходит.

Задача № 3

Нужную траекторию перемещения точки А можно осуществить следующим способом. Вал 1 выполняется с кривошипом 2; на нем закрепляется водило 3, которое может вращаться. Один конец водила 3 при вращении вала 1 перемещается по образующей отверстия 4, сделанного в направляющей раме 5. Вращение вала 1 должно происходить последовательно: 180° по часовой стрелке, 180° — против часовой. Кон-

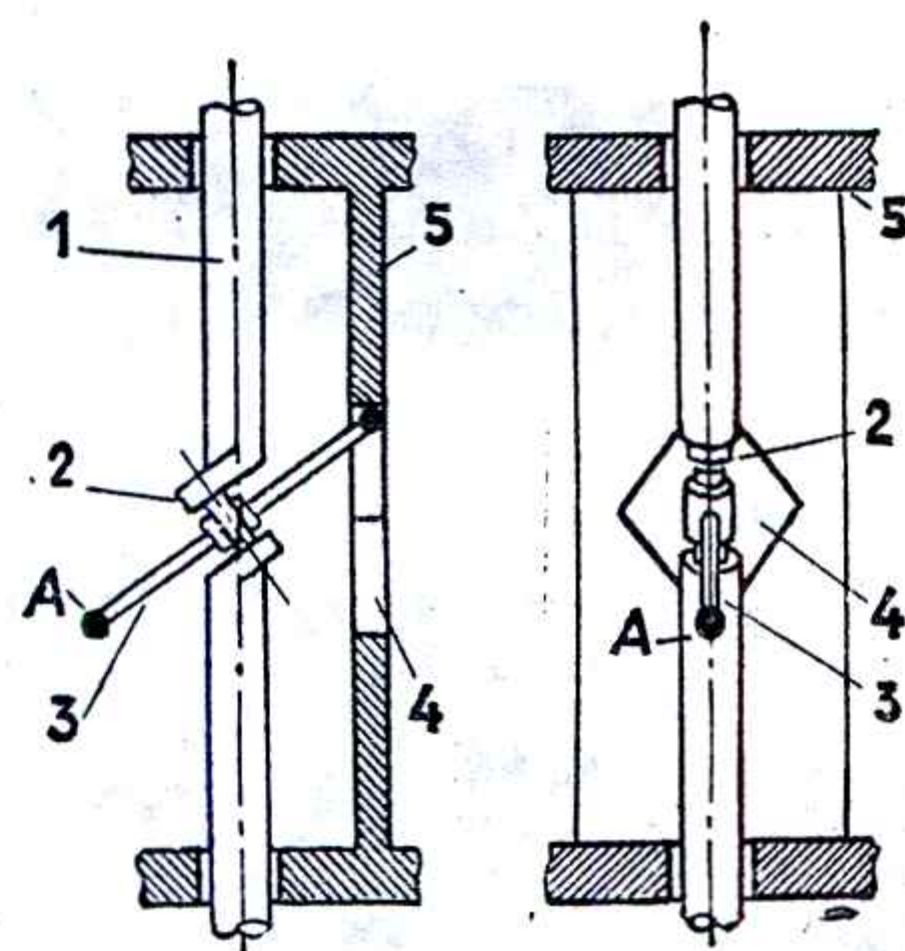


рис. 4

фигурация этого отверстия точно соответствует заданной траектории точки А (рис. 4).

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ [стр. 140].

«ТАКЕН»

Задача 1. 18 ходов. Передвигаем последовательно ТК, БЗ, Б7, Б4, Б6, Б2, ТА, ТК, БЗ, Б7, Б4, Б5, Б9, БК, БД, БВ, Б7, БЗ.

Задача 2. 44 хода. Передвигаем последовательно ТА, Б4, БЗ, Б7, Б8, Б9, Б5, БЗ, Б7, Б8, БВ, БД, Б9, БВ, Б8, ТА, Б4, ТК, Б2, Б6, БЗ, Б7, БВ, Б5, Б7, БВ, ТА, Б4, ТК, Б2, Б6, БЗ, БВ, Б7, Б10, БВ, Б7, Б6, Б2, ТА, Б5, Б9, БК, БА.

«КАРЕ»

Задача 1. 5 ходов. Например, Б9—Б4, Б9—БЗ, Б9—Б8, Б8—БЗ, Б8—Б4.

Задача 2. 7 ходов.

Задача 3. Неразрешима.

«ТОЛЬКО ВПЕРЕД»

24 хода. БА, ТВ, ТД, БА, БК, БД, ТВ, ТД, ТК, ТА, БА, БК, БД, БВ, ТВ, ТД, ТК, ТА, БК, БД, БВ, ТК, ТА, БВ.

НЕРОДНЫЕ БЛИЗНЕЦЫ [стр. 39].

ДАЛЛИЯ — небольшая пресноводная рыбка из подотряда шукообразных.

ДУРРА — вид сорго.

КАМОРРА — тайная бандитская организация в Южной Италии, образовавшаяся на рубеже 18—19-го веков.

КОММА — в музыкальной акустике весьма малый, едва различимый слухом интервал (меньше одной восьмой целого тона).

ПЕРИЛЛА — масличное растение из семейства губоцветных.

РАППОРТ — повторяющаяся часть рисунка на ткани, обоях, керамике и т. п.

СИЛЛА — одно из трех ранних феодальных корейских государств.

ТРАПП — тип основных изверженных горных пород.

ТРАТТА — переводный весель.

КРОССНАМБЕР [стр. 33].

По вертикали: А. 81
Б. 49 В. 16

По горизонтали: А. 841 Г. 196

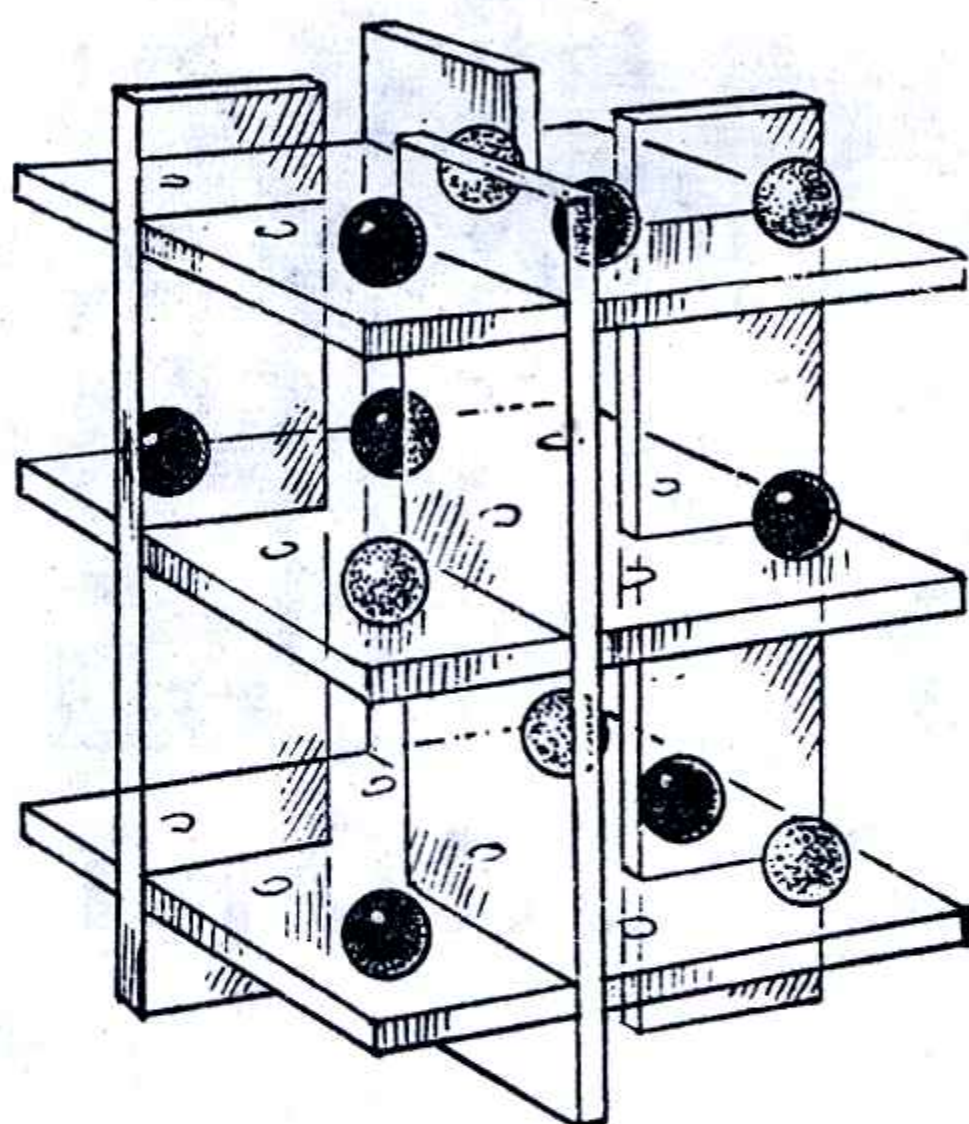
Вспомним, что квадраты чисел оканчиваются лишь на 1, 4, 5, 6 и 9. Поэтому В

А	Б	В
8	4	1
Г	9	6

по вертикали может быть лишь 16, 49 или 64 (25, 36 и 81 исключаем из рассмотрения сразу).

Предположим, 64. Тогда Г по горизонтали должно быть 144. Если В предположим равным 49, то Г по горизонтали будет 169, и в обоих случаях А по вертикали будет 81. Но тогда для А по горизонтали квадрата не подберешь. Поэтому остается единственное решение В по вертикали, равное 16.

«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ» В ТРЕХ ИЗМЕРЕНИЯХ

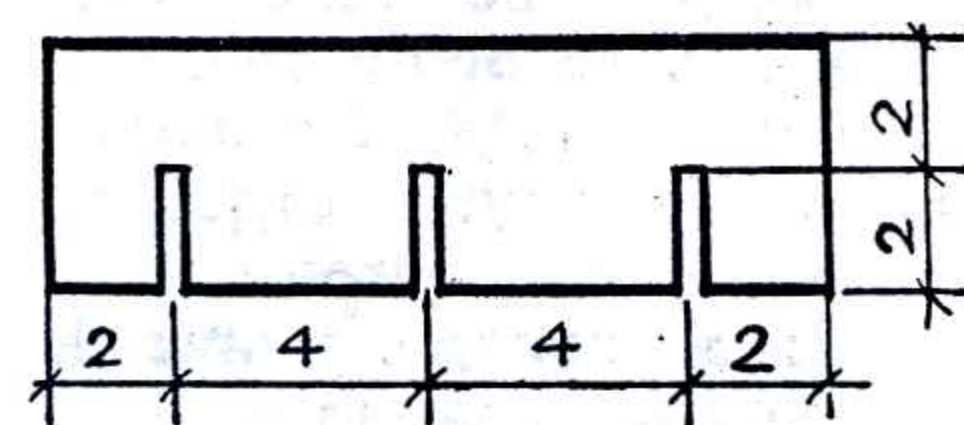
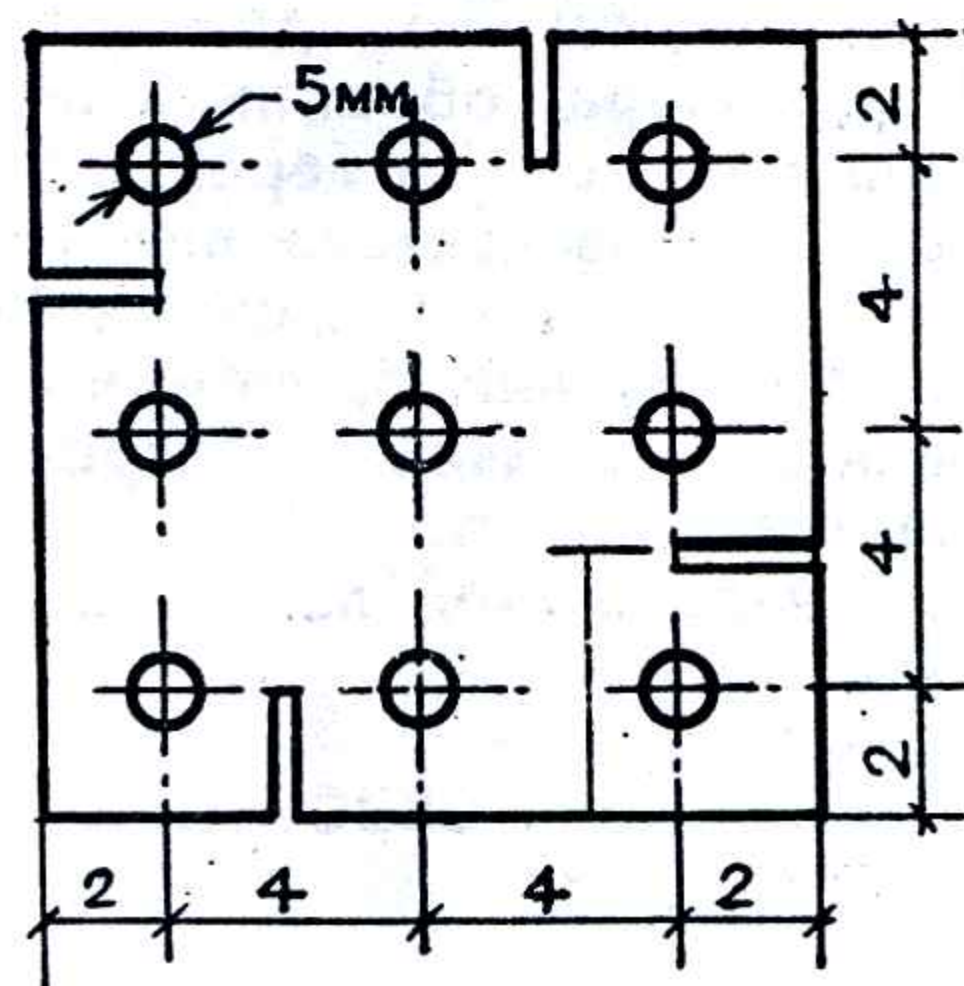


Игра в «крестики-нолики» на квадратном поле 3×3 клетки пользуется популярностью: и правила и стратегия ее всем хорошо известны. Значительно меньше знают о «крестиках-ноликах» на бесконечной плоскости и о трехмерных «крестиках-ноликах». Если вариант игры на бесконечной плоскости в принципе имеет много общего с игрой 3×3 клетки, то трехмерные «крестики-нолики» представляют значительно большие игровые и комбинационные возможности по сравнению с плоскостными разновидностями. В нее не только интересно играть, но ее интересно смотреть и показывать.

Правила трехмерной игры точно такие же, что и в обыкновенные «крестики-нолики». Играют два игрока, делающие поочередные ходы. На плоскостном поле игрок делает ход и зачеркивает клетку, и тем самым она считается занятой им. В трехмерном варианте роль клеток выполняют отверстия или лунки, просверленные в горизонтальных площадках. Каждый из игроков имеет по тринадцать шариков определенного цвета (можно использовать шарики от подшипников, бусы, витаминные драже и т. д.). При очередном ходе свободная лунка занимает шариком. Выигравшим считается тот, кто займет любую линию из трех лунок в трехмерной

фигуре. Причем это может быть любая линия на любом уровне по горизонтали, вертикали или диагонали.

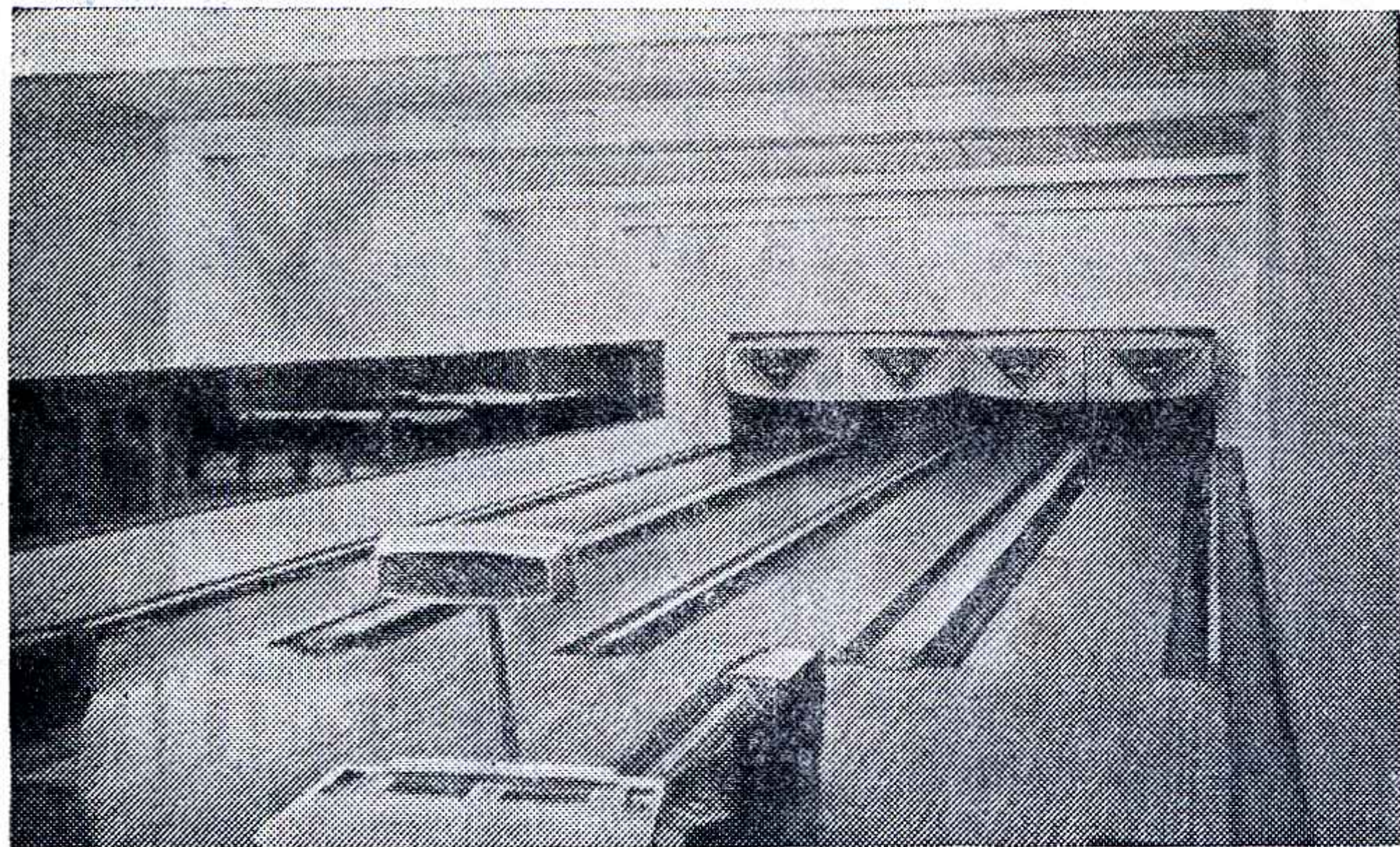
Для того, чтобы смастерить такую игру, потребуются заготовить три квадратных площадки и четыре стойки, согласно приведенным чертежам. В качестве материала лучше всего подойдет органическое стекло толщиной 2—4 миллиметра. Ширина прорезов в стойках определяется толщиной выбранного оргстекла.



● СОВЕТЫ МАСТЕРУ

При работе с органическим стеклом следует помнить, что оно легко царапается и поэтому во время разметки и обработки нужно соблюдать определенную осторожность. Лучший способ разрезать органическое стекло — это процарапать глубокие борозды с двух сторон с помощью шила и затем отломить по этим линиям. Торцы обломанной пластмассы получаются довольно ровными, и их нужно только пошлифовать мелкой шкуркой.

Органическое стекло хорошо клеится клеем, приготовленным из опилок и стружек органического стекла в растворе дихлорэтана.



КЕГЛИ — ЭТО СПОРТ

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

«В одном из романов Т. Драйзера обратил внимание на то, что герои для общего физического развития регулярно ходили играть в боулинг, причем играли всей семьей — и взрослые и дети. Что это за игра? Расскажите, пожалуйста, о ней».

Р. СКВОРЕШНЯ,
г. Одесса.

«Смотрел по телевизору передачу, которую транслировали из ГДР. Показывали, как в клубе отдыхали семьи рабочих вагоностроительного завода. Многие развлекались, играя в большие кегли. Прошу рассказать об этой игре».

И. ФЕДОТОВ,
пос. Рожино,
Ленинградская область.

...Большой шар стремительно катится по блестящей деревянной дорожке и с силой ударяется в деревянные «бутылки», сшибая их... Это играют в боулинг, или, как принято называть игру в большинстве европейских стран, кегли.

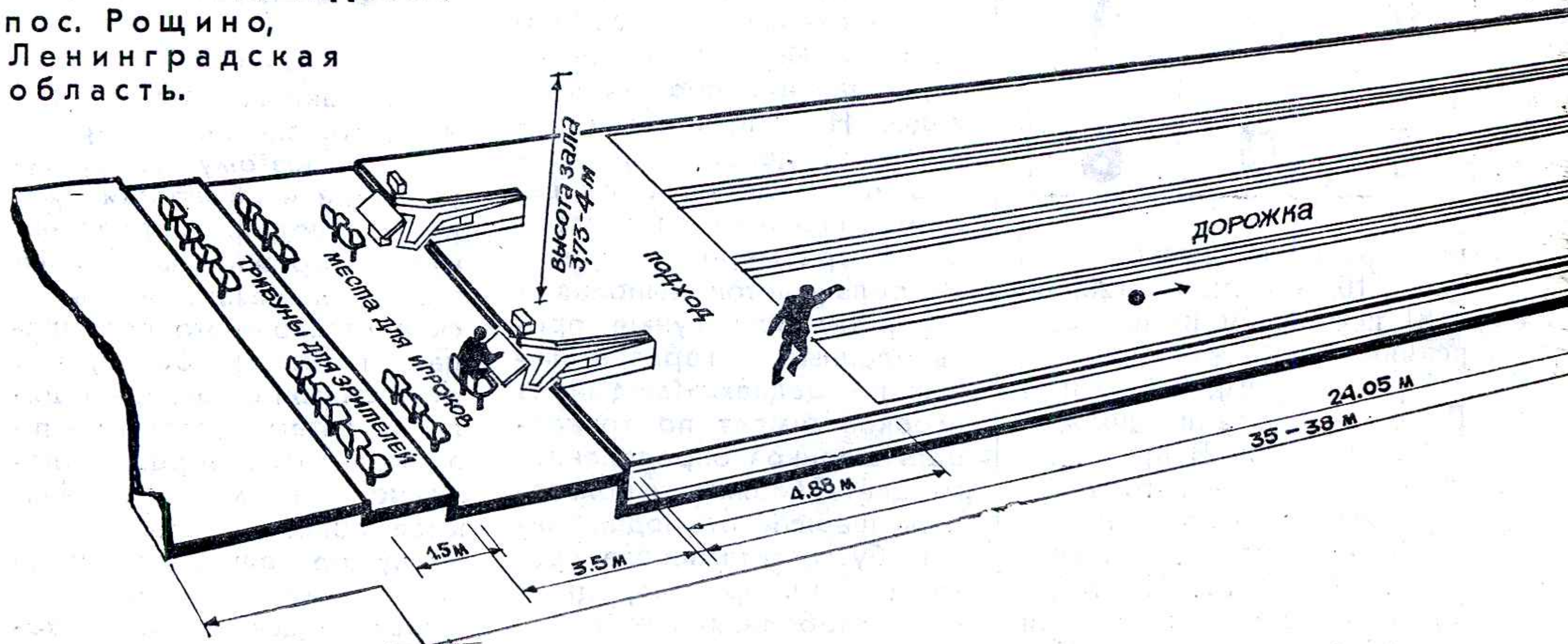
Принцип игры несложен. В конце дорожки длиной около двадцати метров устанавливается десять деревянных фигур в форме бутылок. Задача играющего так катнуть шар по дорожке, чтобы он сбил возможно больше фигур. Шары делаются диаметром около двадцати сантиметров разного веса — от двух с половиной до трех килограммов, и играющие подбирают их по своим силам.

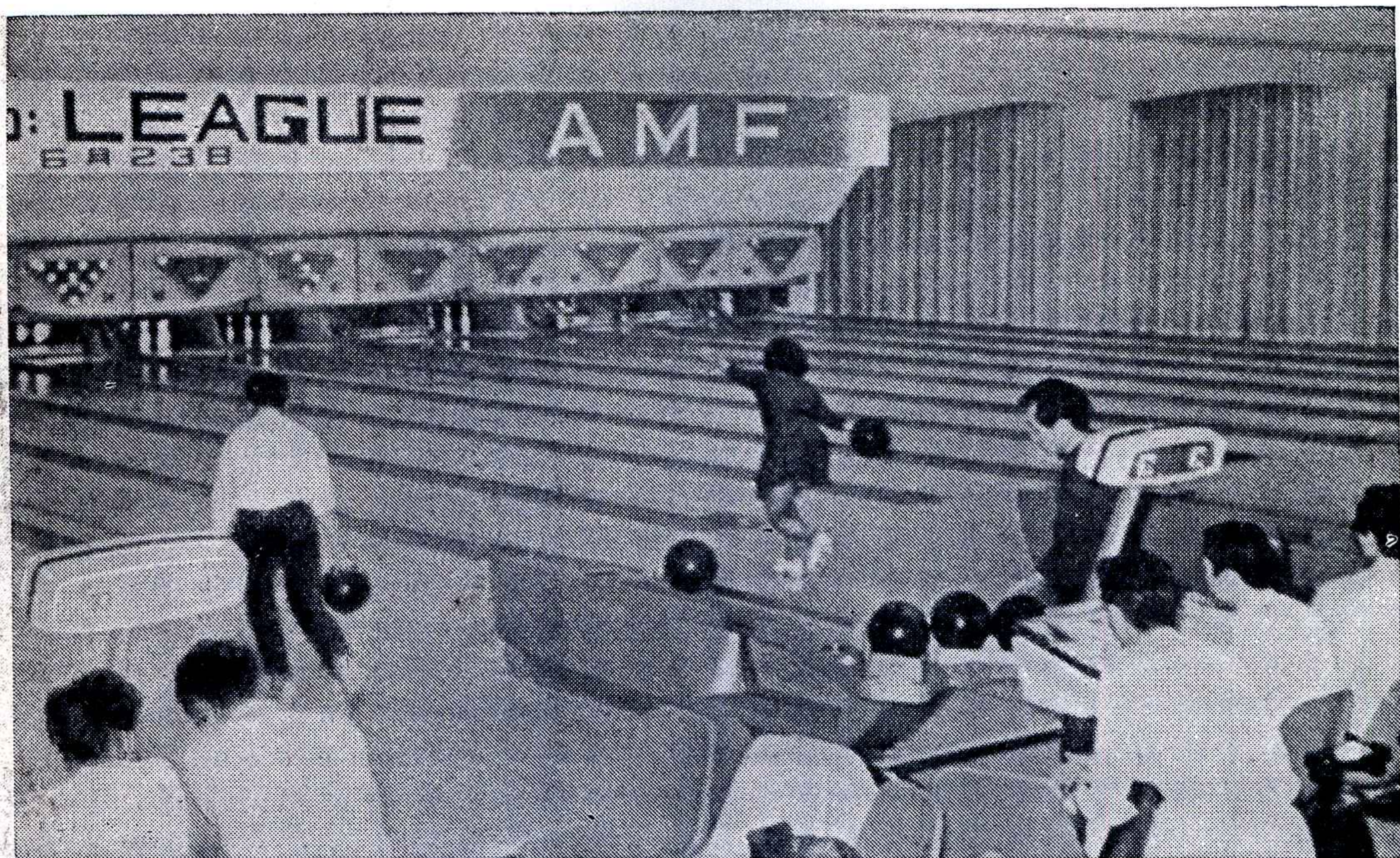


Есть основания считать кегли одной из старейших спортивных игр: историки полагают, что родилась она в Древнем Египте.

Популярными кегли стали в прошлом веке, когда врачи начали рекомендовать эту игру, как средство общего физического развития, а издававшиеся энциклопедии сообщили об этом.

Сегодня медики советуют играть в кегли всем неза-





всимо от пола и практически возраста: во время игры развивается глазомер, вырабатывается умение координировать движения, а поскольку все мышцы тела получают определенную нагрузку, регулярное занятие кеглями способствует поддержанию хорошего мышечного тонуса. Надо заме-

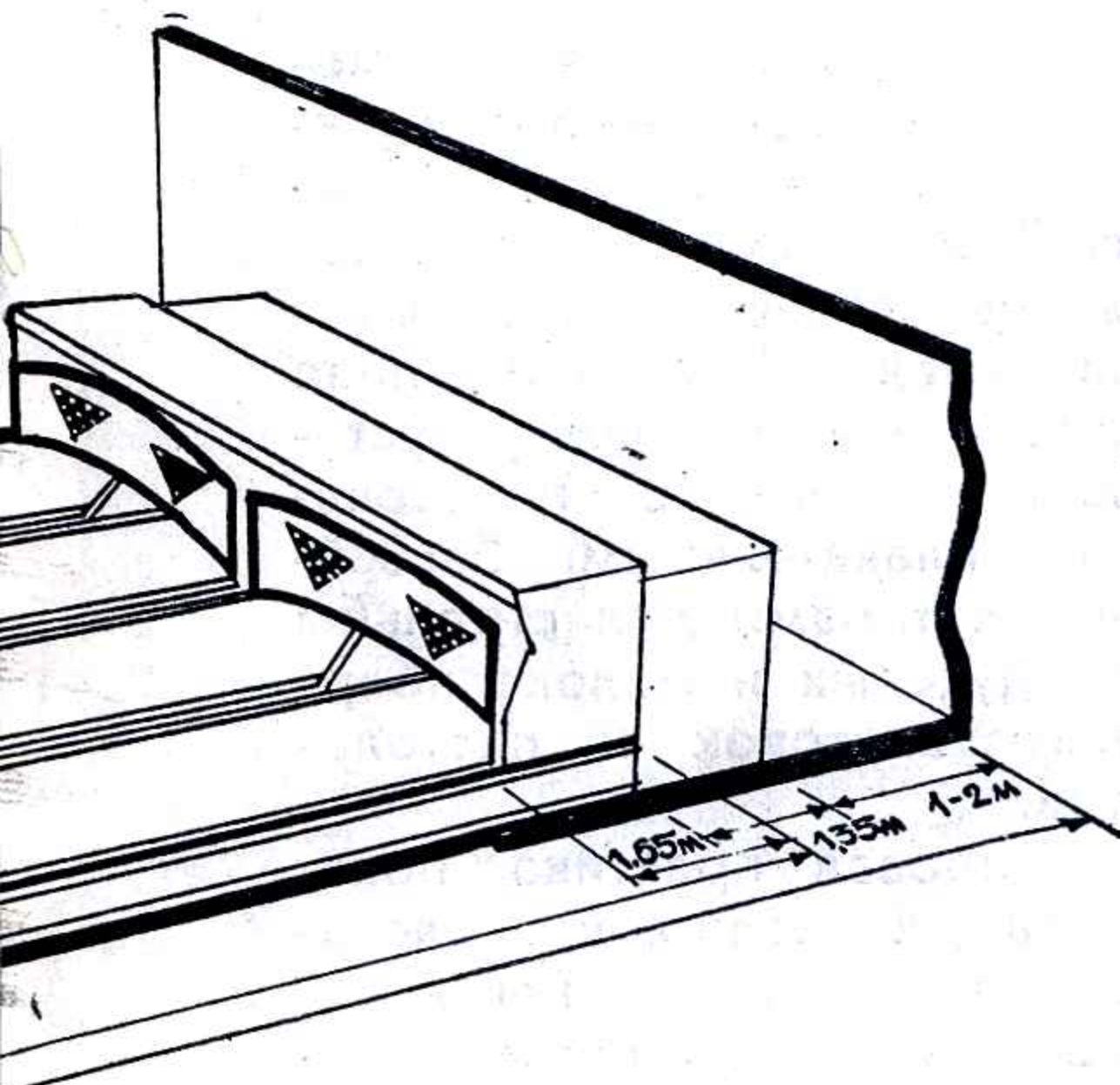


Схема типового международного кегельбана, в котором можно проводить состязания по кеглям. Но, поскольку существуют разновидности игры в кегли, в разных странах существуют и разновидности кегельбанов. Отличаются эти кегельбаны в основном покрытием дорожек. Асфальтовый кегельбан (дорожки из асфальта или бетона) распространен

тять и то, что кегли способствуют нормализации веса.

Играют в кегли обычно в специально оборудованных помещениях — так называемых кегельбанах.

О распространении боулинга в разных странах красноречиво говорят цифры: в кегельбанах США насчитывается около ста пятидесяти тысяч игровых дорожек, в Японии — почти сто двадцать пять тысяч дорожек и действует недавно построенный самый большой кегельбан в мире — на 120 дорожек. В ГДР, по данным статистики, каждый день знаменуется открытием нового кегельбана. Много кегельбанов в ЧССР, Венгрии, Югославии, Англии, Австралии.

Современные кегельбаны оснащены электронными

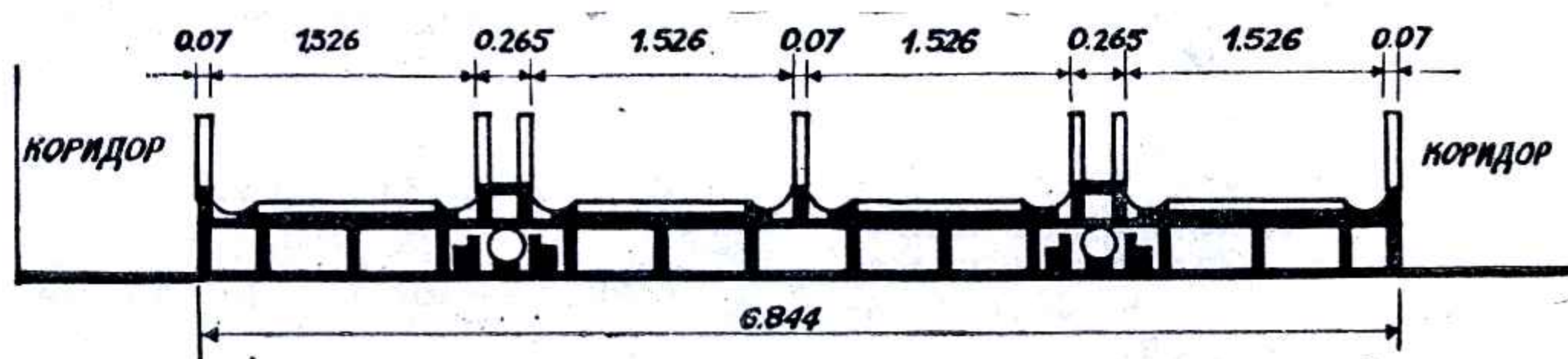
На фото: слева — кегельбан «АМФ-Иточу» в Москве (четыре дорожки), открытый в мае 1972 года; справа — момент игры в токийском кегельбане.

автоматами, которые устанавливают фигуры, убирают сбитые, подкатывают шары к игроку, показывают на световом табло и телевизионном экране положение кеглей после каждого удара и количество выигранных очков. Разработкой и серийным выпуском оборудования кегельбанов заняты специалисты компании «АМФ-Иточу», которая построила подавляющее большинство кегельбанов во всех странах мира.

Оборудование кегельбанов и правила спортивных

в Италии, «Болен» — на брусчатом покрытии — в Латинской Америке, «Ножницы», у которого дорожка расширяется к площадке для кеглей, характерен для Испании.

Дорожка международного кегельбана делается из сухой прочной древесины. Доски подгоняются встык и лакируются так, чтобы поверхность дорожки была идеально гладкой.



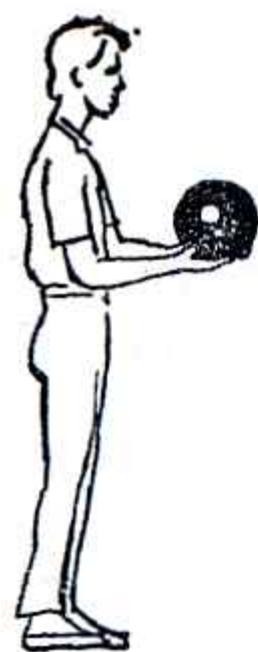


Рис. 1.



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5

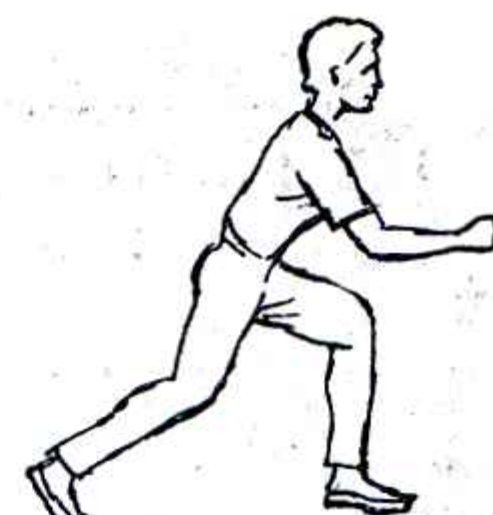
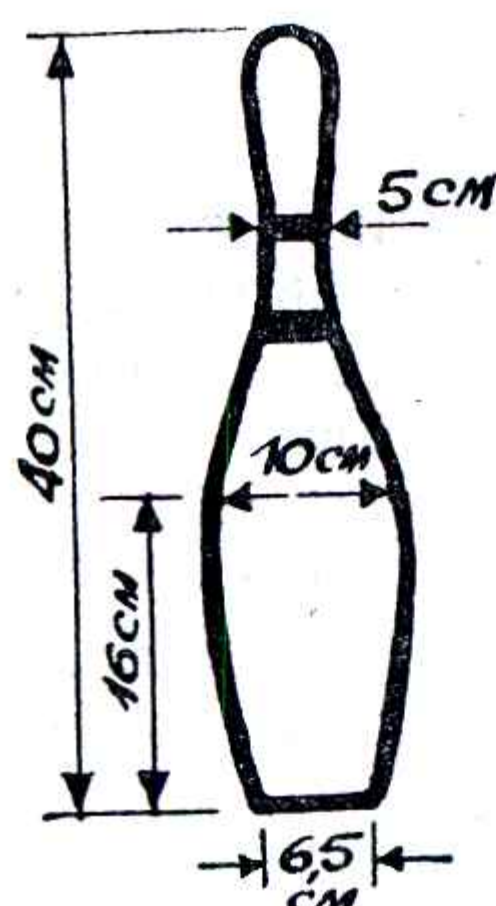


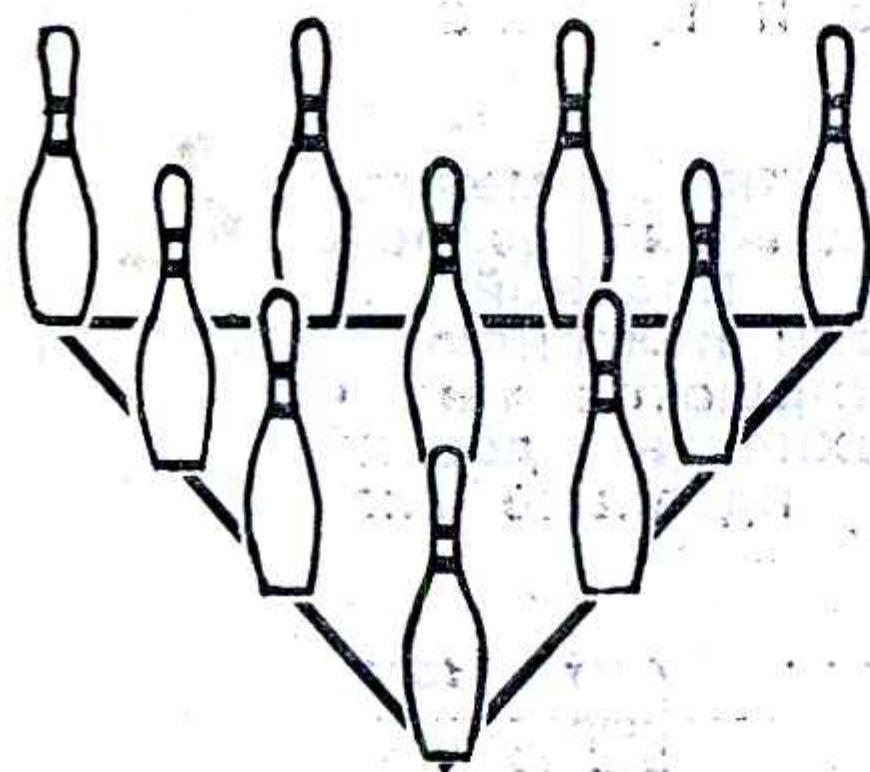
Рис. 6

соревнований в кегли унифицированы во всем мире Международной федерацией кегельного спорта, которая основана в 1923 году. Сейчас эта федерация объединяет около пятидесяти национальных федераций, регламентирует и проводит национальные и международные чемпионаты по кеглям.

Простейший кегельбан под силу сделать даже небольшой группе энтузиастов, руководствуясь эскизами-иллюстрациями к этой статье. Дорожки и кегли изготавливаются из дерева, шары — из твердой литой резины. В шаре высверливаются два отверстия, что-



Кегли вытачиваются строго по размерам из твердых пород дерева. Вес кегли — 1 750—1 770 граммов.



Таким рисунком расставляются кегли. Расстояние между фигурами — 50 сантиметров.

бы захватывать его пальцами.

Игра состоит из десяти раундов. В каждом раунде играющий может два раза бросить шар. Сбитая фигура — выигранное очко. Например, в результате двух ударов шарами сбито девять кегель. Это значит, что играющий набрал девять очков.

Если же одним бросанием шара удалось сбить все фигуры, очки подсчитываются иначе: к десяти прибавляются очки, полученные в следующем раунде. Если же все кегли сбиты только после двух метаний шара, то к десятке приплюсовывается количество очков, выигранных первым броском шара в очередном раунде.

В случае, когда в последнем раунде игрок сбил все фигуры, ему разрешается сделать еще один бросок шара (кегли ставят снова), и очки, полученные за этот удар, приплюсовываются к общему итогу десяти раундов. Есть еще одна тонкость: если в двух раундах подряд все кегли сбиваются первым броском шара, то очки для одного раунда подсчитываются так: $10 + 10 +$ количество очков, приобретенных следующим броском шара; для другого раунда подсчитываются по правилу: $10 +$ очки очередного раунда.

В игре приняты международные термины, обозначающие определенные положения. Наиболее часто употребляются «СТРАЙК», «СПЭР» и «МИС».

«СТРАЙК» — все кегли сбиты первым броском шара.

«СПЭР» — все кегли сбиты в результате двух бросков.

«МИС» — шар в кегли не попал.

Чтобы хорошо ударить по кеглям, нужно правильно катнуть шар. Для этого примерно в шести шагах от стартовой черты на дорожке занимает исходная позиция. Выбрав удобный по весу шар, надо взять его правой рукой и, поддерживая левой, поднять на высоту груди (рис. 1). Затем делается шаг правой ногой, а шар берется тремя пальцами — средним, безымянным и большим (рис. 2).

Подготовка к броску: делается еще один шаг, а шар опускается на вытянутую руку (рис. 3).

Бросок: еще шаг вперед, энергичный взмах шаром назад (руку в сторону не отводить!), стремительный шаг — и шар посылается вперед так, чтобы он не летел, а катился прямо по дорожке (рис. 4, 5 и 6).

Все перечисленные движения делаются быстро, энергично и, понятно, требуют некоторой тренировки.

Играя в кегли, рекомендуется надевать туфли на рифленой резиновой подошве, чтобы каждый шаг фиксировался и ноги не скользили.

В заключение надо заметить, что кегли — это, можно так сказать, коммерческий вид спорта: за пользование кегельбаном устанавливается определенная плата, как, например, установлена плата за пользование плавательными бассейнами, тирами для стрельбы из духовых и малокалиберных винтовок и пистолетов.

Мировая практика показала уже давно, что расходы на сооружение кегельбанов окупаются весьма быстро, а эксплуатация кегельбанов высококорентабельна.

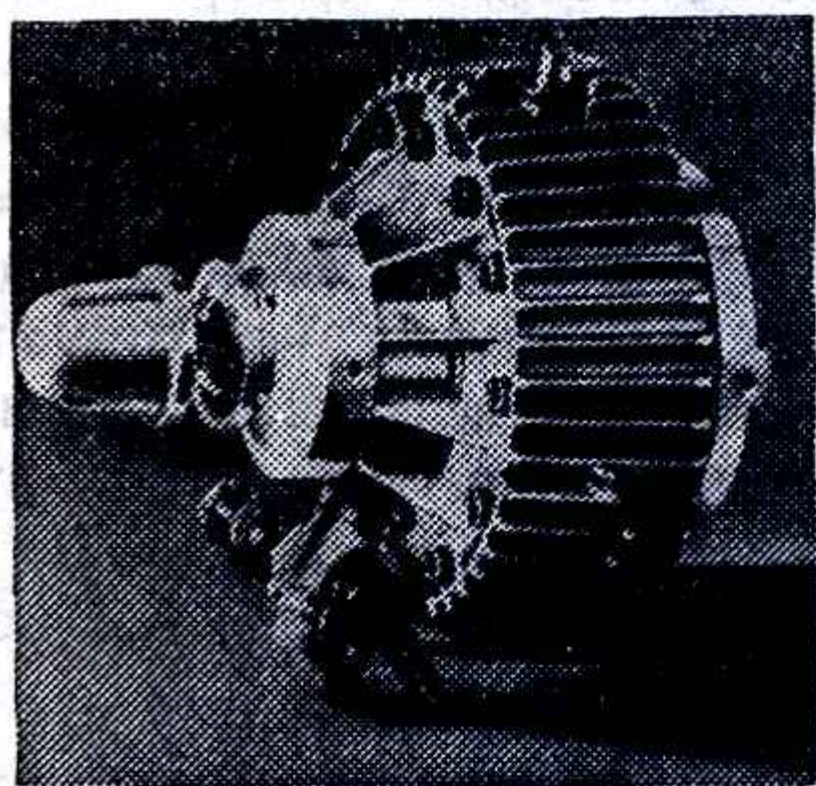
Н. ЗЫКОВ

ЛИТЕРАТУРА

Галицкий А., Переплетчиков Л. Путешествие в страну игр. Изд-во «Физкультура и спорт», Москва, 1971 г.



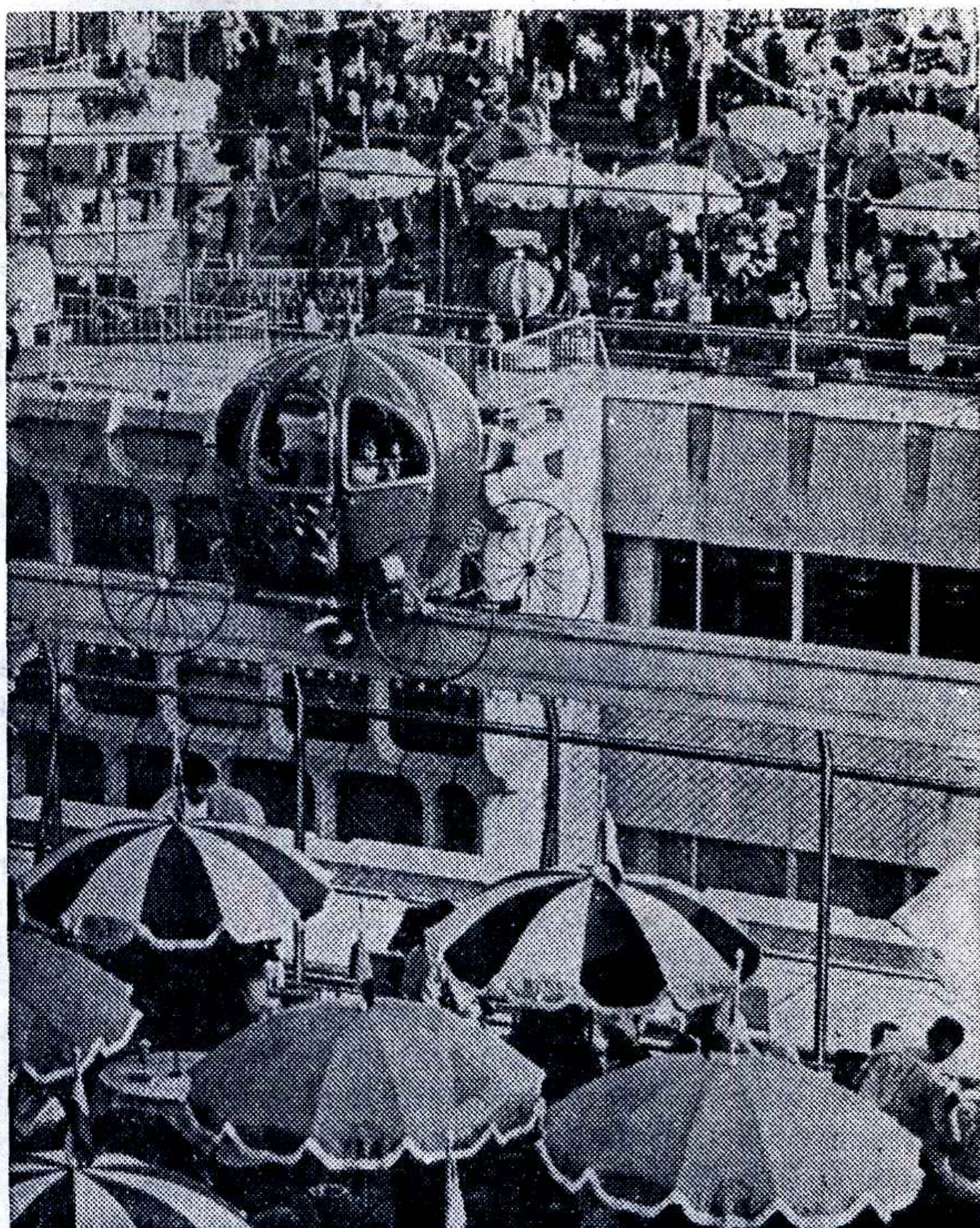
● За пятьдесят лет работы на шахтах болгарский горный инженер Евгений Майрович собрал редчайшую коллекцию шахтерских ламп. Самая старинная из них — лампа фракийских времен, найденная в одной из древнейших шахт в Родопях. Ей более 2 тысяч лет.



● На снимке, вероятно, самый маленький в мире роторный двигатель Ванкеля (на фото он уменьшен в три раза). Этот мотор весит всего 310 граммов, его мощность — 0,63 лошадиной силы. Он выпускается в ФРГ и предназначен для авиамоделей.

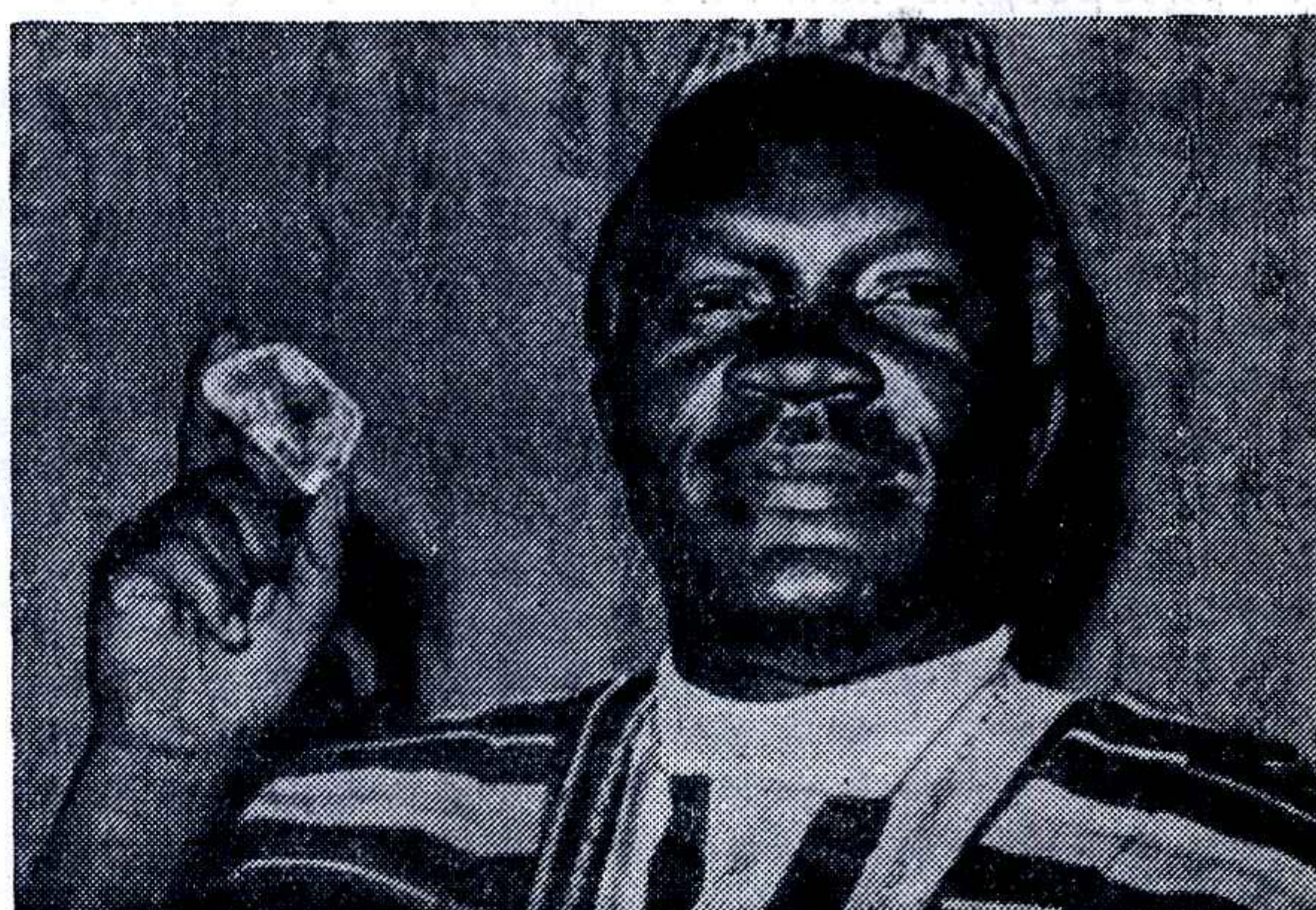
● Природные алмазы бывают разных размеров: от микроскопических зернышек до крупных кристаллов в сотни и тысячи каратов (один карат — 0,2 грамма). Чаще всего встречаются алмазы весом от одной десятой до 1 карата. До сих пор мировое первенство держит алмаз «Куллинан» (3 106 каратов), который нашли в 1905 году в Южной Африке.

На снимке показан большой алмаз, найденный в 1972 году в Сьерра-Леоне. Это самая крупная из находок за последние несколько десятков лет. Алмаз весит 968,8 карата.



● Японские специалисты по организации торговли на конкретных примерах доказали, что забота об отдыхе покупателей — довольно эффективное средство увеличить продажу товаров. Сейчас практически все крупные универсальные магазины превратили свои крыши в своеобразные площадки отдыха. На этих площадках есть кафе, бары, игровые автоматы для взрослых и

детей, киоски сувениров. За небольшую плату можно прокатиться в монорельсовой «карге» и посмотреть на город с высоты крыши универмага... Мало того, что расходы на создание таких «островков» быстро окупаются и в магазине увеличивается продажа товаров, сами площадки отдыха приносят немалые прибыли. На фото: крыша одного из токийских универмагов.



ДОМАШНЯЯ ФОТОТЕКА

Н. АППАРОВИЧ.

В настоящее время фотография стала неопенимым помощником для любого специалиста, в какой бы области знаний он ни работал. Накапливая фотоматериалы, лучше всего завести специальную фототеку, которая обеспечит систематизацию материалов.

В фототеке с самого начала нужно установить определенный порядок, как в библиотечных каталогах. В противном случае по мере накопления материала в нем будет легко запутаться.

Из каких элементов может состоять фототека?

Прежде всего это, конечно, хранилище негативов. Поскольку от качества негатива зависит качество отпечатка, а негативы бывают нужны неоднократно, то необходимо позаботиться об их хранении. Малоформатные негативы (на 35 мм киноплёнке) лучше всего разрезать на отдельные куски по 5—7 кадров и помещать внутрь узких конвертиков из кальки или полиэтиленовой пленки. Тогда негативы можно просматривать на свет не вынимая наружу. Конверты с негативами следует ставить на ребро и хранить в специальном деревянном ящичке. Картонная коробка для этой цели не очень пригодна, так как, чтобы негативы не корбились, они должны быть достаточно плотно прижаты друг к другу.

Для хранения негативов пригоден ящичек (рис. 1) длиной примерно 33 см (это немного больше длины 6—7 кадров) и глубиной 5 см. Ширина такого ящичка может быть произвольной, однако особенно широким его делать тоже не следует. Если накопится слишком много негативов, лучше сделать еще один. Можно подобрать какой-нибудь готовый ящичек, например, от столовых приборов, из которого вынимаются перегородки и приделывается крышка.

В тех стенках ящичка, вдоль которых будут расположены конвертики с негативами, следует просверлить четыре отверстия. Сквозь эти отверстия продеваются металлические прутья с фиксаторами на концах.

Разделители для негативов удобно сделать из тонкой фанеры или пластика. Их размеры должны быть несколько меньше,

чем длинная стенка ящичка. На разделителях обозначаются индексы и номера хранимых негативов. Разделители надеваются на металлические прутья и свободно передвигаются по ним. Конверты с негативами размещают во внутреннем пространстве между разделителями и стержнями (прутьями), как это видно из рисунка 1. Негативы следует помещать под определенным шифром, который в любой момент позволяет их найти. Покажем на конкретном примере, как это рационально можно сделать.

Отснятой пленке прежде всего даем номер (обычно это просто порядковый номер), которому целесообразно добавлять еще буквенный индекс: например, пленка А 10, Б 21 и т. д. Буквенные индексы увеличивают емкость хранилища и помогают упорядочить материал. Все кадры пленки нумеруются (цифры пишутся чернилами по перфорации), а затем пленка разрезается на 5—7 частей и раскладывается в конвертики. Часто бывает нужно, чтобы куски одной пленки не оказались разрозненными, не смешались с другой. Например, сделаны репродукции из книги или альбома, и важна определенная последовательность расположения материала. Чтобы избежать путаницы, на каждом конвертике пишется не только номер пленки и буквенный индекс, но и обозначение данного куса пленки римскими цифрами: I, II, III, ..., VII, а также номера кадров этого куса: в I конвертике лежат кадры с 1-го по 6-й; во II — с 7-го по 12-й; в III — с 13-го по 17-й и т. д.

Вся пленка будет храниться в ящике в семи конвертиках, на каждом из которых будет написан шифр: А 10. I (1—6); А 10. II (7—12); А 10. III (13—17) и так до седьмого конвертика. Соответственно после этой пленки будут лежать пленки А 11, А 12, А 13 и т. д.

Вторая часть фототеки — хранилище контрольных отпечатков — «контролек». Контрольки обычно приходится делать почти со всех негативов, а с некоторых даже по несколько отпечатков: на разной бумаге, с разным режимом проявления, с разной экспозицией и т. д. На обратной стороне контролек можно заносить сведения технического характера — о сорте бумаги, сроке ее использования и, конечно, шифр пленки.

Контрольки удобно хранить тем же способом, что и негативы. Для этого может быть использован такой же ящик, только его желательно сделать более высоким (рис. 2). Как видно из рисунка, в ящике можно хранить контрольки размером 6×9 см, расположенные в три ряда. На металлические прутья нанизываются жест-

Рис. 1.

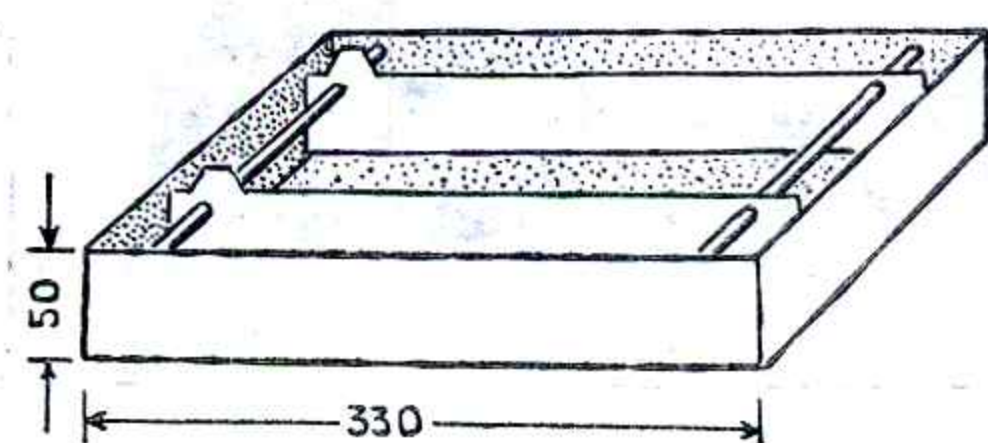
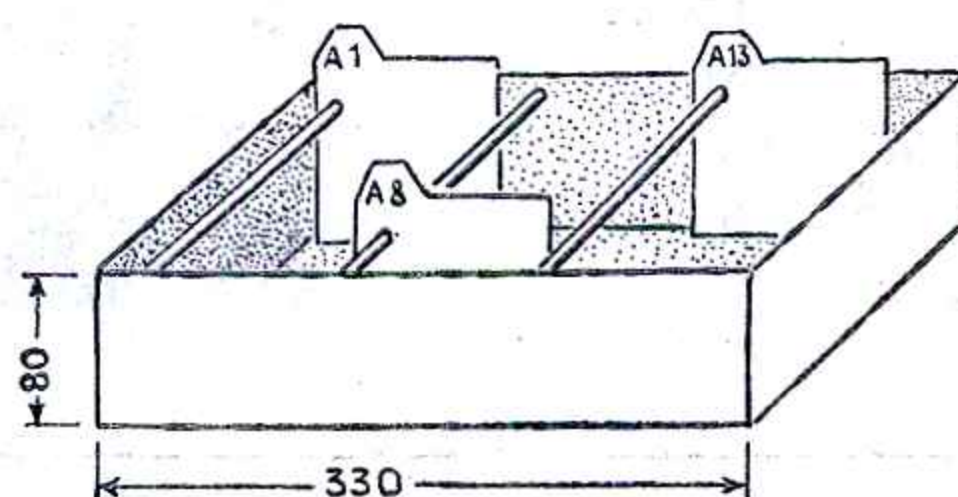


Рис. 2.



(место для
контрольки)

Примечание

Раздел

ИСТОРИЯ СССР

Негатив: А. 48 I (1—6)

Что изображено. Модель печатного станка
XVI в.

Источник. Детская энциклопедия, изд. I,
т. 7. Из истории человеческого
общества, М., Изд-во АПН
РСФСР, 1961 г. стр. 258.

Рис. 3.

ДЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Изд. I, т. 7. Из истории человеческого общества. М., Изд-во АПН РСФСР, 1961.

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Модель печатного станка XVI в. | стр. 258—А48. I (1—6) |
| 2. Ассамблея при Петре I | стр. 412—А48. II (7—12) |
| 3. Коммунары в бою | стр. 466—А40. IV (19—25) |
| 4. Свержение Вандомской колонны | стр. 467—А40. V (26—31) |
| 5. Последний бой коммунаров на кладбище
Пер-Лашез | стр. 469—А40. V(26—31) |
| 6. Расстрел коммунаров | стр. 470—А52. I (1—7) |
| 7. Карл Маркс в 40-е годы XIX в. | стр. 375—А52. III (12—18) |
| 8. Титульный лист первого издания
«Манифеста Коммунистической партии» | стр. 358—А52. IV (19—24) |

Рис. 4.

кие разделители, между которыми закладываются контрольные отпечатки, на выступающей части разделителя обозначается индекс пленок.

Третья часть фототеки — своеобразный иллюстрированный каталог, в котором концентрируются сведения об отснятом материале по существу его содержания. Карточки для такого каталога лучше всего делать из плотной бумаги (например, из чертежной), размером с тетрадную страницу. С негативов делаются контрольки определенного формата, например, 6×9 см (в зависимости от характера работы может быть принят и любой другой формат). Такие отпечатки, наилучшие по качеству из всех хранящихся контрольных отпечатков, наклеиваются на карточки, образцы которых приведены на рисунке 3 (размер карточки в действительности больше, чем приведенный в журнале). Для иллюстрированного каталога можно использовать любые коробки, сделанные по размерам карточек.

Как видно из приведенных образцов, на карточку заносятся различные данные: что изображено, из какого источника взято изображение, к какому разделу знаний относится данный снимок. В ряде случаев полезно привести краткое описание изображенного или сделать отдельные сравнения, сопоставления, например, указать, что данный объект в другом ракурсе лучше изображен в таком-то источнике; или что на данном изображении более подробно показана одна часть оригинала, а другой его вариант знакомит лучше с иными подробностями. На карточке указывается шифр негатива, чтобы в любой момент его можно было найти. Полезно заранее заготовить некоторое количество карточек-бланков

для горизонтального и вертикального формата контролек. В случае необходимости на такую карточку останется лишь наклеить контрольку и вписать нужные данные.

В случае, когда приходится репродуцировать материал из книг, альбомов, журналов, целесообразно завести специальную библиографическую картотеку всех этих источников — это будет четвертый элемент фототеки (рис. 4).

Подробные библиографические сведения, помещенные в этой картотеке, позволят не писать полностью название источника на карточке. Можно будет пользоваться лишь условно принятым сокращением, что особенно важно, когда название длинное и громоздкое.

Кроме необходимых библиографических сведений, на такой картотеке необходимо указывать, какие рисунки, схемы, чертежи и другой изобразительный материал сфотографированы из данного источника и где в каталоге негативов его искать, то есть против каждого названия ставится шифр.

Для чего нужны такие сведения? Во-первых, отсняв материал, совершенно не обязательно мы будем делать с каждого кадра отпечаток, даже контрольку и тем более заводить на этот отпечаток специальную карточку-бланк. В случае же, если понадобится данная фотография, то по шифру мы легко найдем негатив. Кроме того, перечень отснятых изображений на библиографической карточке предотвратит повторение, когда понадобится делать еще раз репродукцию из одного и того же источника.

Работа по созданию фототеки потребует некоторого труда и времени, однако она, несомненно, окупится идеальным порядком в ваших фотоматериалах.

ЧИСТЯК ВЕСЕННИЙ

Фенолог А. СТРИЖЕВ.

Чистяк неспроста назван весенним. Ведь он ровесник первоцветов раннецветущей флоры — мать-и-мачехи, хохлаток, гусиного лука и медуницы. Еще только схлынут полые воды и земля не везде просохнет, а чистяк уж тут как тут. Вот он выступил золотисто-зелеными пятнами и на взгорке за водостоинами, и в олешнике — зарослях ольхи, и подле мочажин, болотцами темнеющих в неодоленном лесу. Приземистая травка оригинальна даже с виду. Кто ж не залюбуется ею, взглянув на лаковые, мясистые листья копытцами и продолговатые язычки лепестков! Живописная куртинка скрашивает голые плешины земли, радует любознателей природы, задавая им в то же время и сложные загадки.

Вот, к примеру, одна из них. Сосчитайте, сколько у чистяка лепестков? В одном цветке вы их насчитаете шесть, в другом семь, восемь и даже двенадцать. Условия обитания, генетическая структура резко сказываются на внешних признаках этого эфемероида — растения-торопыги. Когда говорят о количестве лепестков у чистяка, называют усредненное их число — восемь, хотя с восемью лепестками цветки этой травки не так уж и часты. Просто так удобнее для приблизительного подсчета.

Другая загадка чистяка — наличие выводковых почек, этих маленьких надземных клубней. В пазухах черешков легко различимы зеленые зернышки таких почек, с помощью их в основном и распространяется чистяк. Держатся почки на растении до увядания ботвы. Стоит только траве померкнуть, как они вывалятся наземь и понесутся вдаль при первом дожде. Иногда дождь сносит и скапливает на поворотах ручьев исключительно много выводковых почек. В прежние времена некоторые расторопные крестьяне во-

рохами нагребали этой «небесной пшеницы» — при недородах хлеба шла в пищу. Иногда дождь выносит к ручьям и почки и вымытые из земли клубни чистяка; в таком случае говорят о «картофельных дождях». Клубни нашей травки и вправду по вкусу отдаленно напоминают картофель, пуская с виду они и похожи больше не на картофель, а на клубни георгинов.

Говоря о размножении чистяка выводковыми почками, нельзя не упомянуть и о его распространении семенами. Да, семена у нашего первоцвета флоры тоже бывают, только не на всяких стебельках, а на тех, что вырастают под солнцем. На солнце чистяк блестящ, зазывчив для насекомых, а в тени желто-зеленая куртинка невыразительна, шестипалые паломники туда почти не заглядывают. Цветки же чистяка опыляются лишь с участием пыльцеядных жуков, пчел и мух, поэтому плодовые головки развиваются преимущественно на хорошо освещенных растениях. К слову, плодоносящие особи почти не завязывают выводковых клубеньков.

Вообще-то цветки чистяка во многом замечательны. В дождь и на ночь они смыкают лепестки так плотно, что становятся совершенно незаметными. Закрытый цветок лучше сохраняет тепло, да и нежная пыльца в нем не намокает. При солнечной погоде цветок разжимается в многоконечную звездочку, и медовая ямка, расположенная у основания каждого лепестка, наливается ароматной жидкостью — приманка для насекомых-опылителей. Цветет чистяк весь май и меркнет лишь на исходе весны. Предпочитает сырые, низинные земли. Сорванные стебельки скоро вянут, так как не имеют никакой защиты, задерживающей испарение.

Плодовые головки чистяка

округлые, к основанию несколько оттянутые, с коротким заостренным носиком. При внимательном рассмотрении на них виден легкий пушок. Питательные вещества у этого растения сосредоточены в основном в вегетативных органах размножения — в подземных и выводковых клубеньках. За счет этих-то запасников и питаются всходы чистяка. Разумеется, когда самосев происходит семенами, всходы развиваются за счет семенного материала.

Чистяк весенний (*Ficaria verna*) находится в близком родстве с лютиками и ветреницами, и, подобно им, он из-за ядовитости не поедается животными. Особенно токсичен чистяк в фазе цветения, когда его вряд ли потребляют даже бобры, которые иногда охотятся до этой травки. В свежей ботве растения химиками обнаружены протоанемонин, сапонины и даже следы синильной кислоты. В фазе отрастания в чистяке так немного ядовитых веществ, что его молодые листья вполне можно использовать в салатах (что, впрочем, и делается жителями западных стран). Клубни и листья нашего первоцвета раннецветущей флоры богаты витамином С, наверное, поэтому и слыл он когда-то хорошим противоядным средством. Применяли его также при геморрое и грудных болезнях.

Латинское название травы *Ficaria* восходит к понятию «смоква»: клубневидные корни будто бы напоминают ягоды фикуса. Русское прозвище чистяка — копытки и пшёнка: словом «копытки» намекали на форму листьев, похожих на копытца, а прозвищем «пшёнка» пренебрежительно подчеркивали внешнее сходство выводковых почек с пшеницей. Обиходное имя «чистяк» — от чистить, очищаться: с помощью этой травы пробовали избавляться от бородавок.

Из шести видов чистяка, зарегистрированных в мировой флоре, четыре попадают в пределы нашей страны. Самый распространенный из них — чистяк весенний, остальные виды чистяка встречаются куда более ограниченно.

Главный редактор В. Н. БОЛХОВИТИНОВ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. иллюстр. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ (зам. главного редактора), Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв. секретарь), Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок: 294-18-35 и 223-21-22, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

© «Наука и жизнь», 1974.

Рукописи не возвращаются.

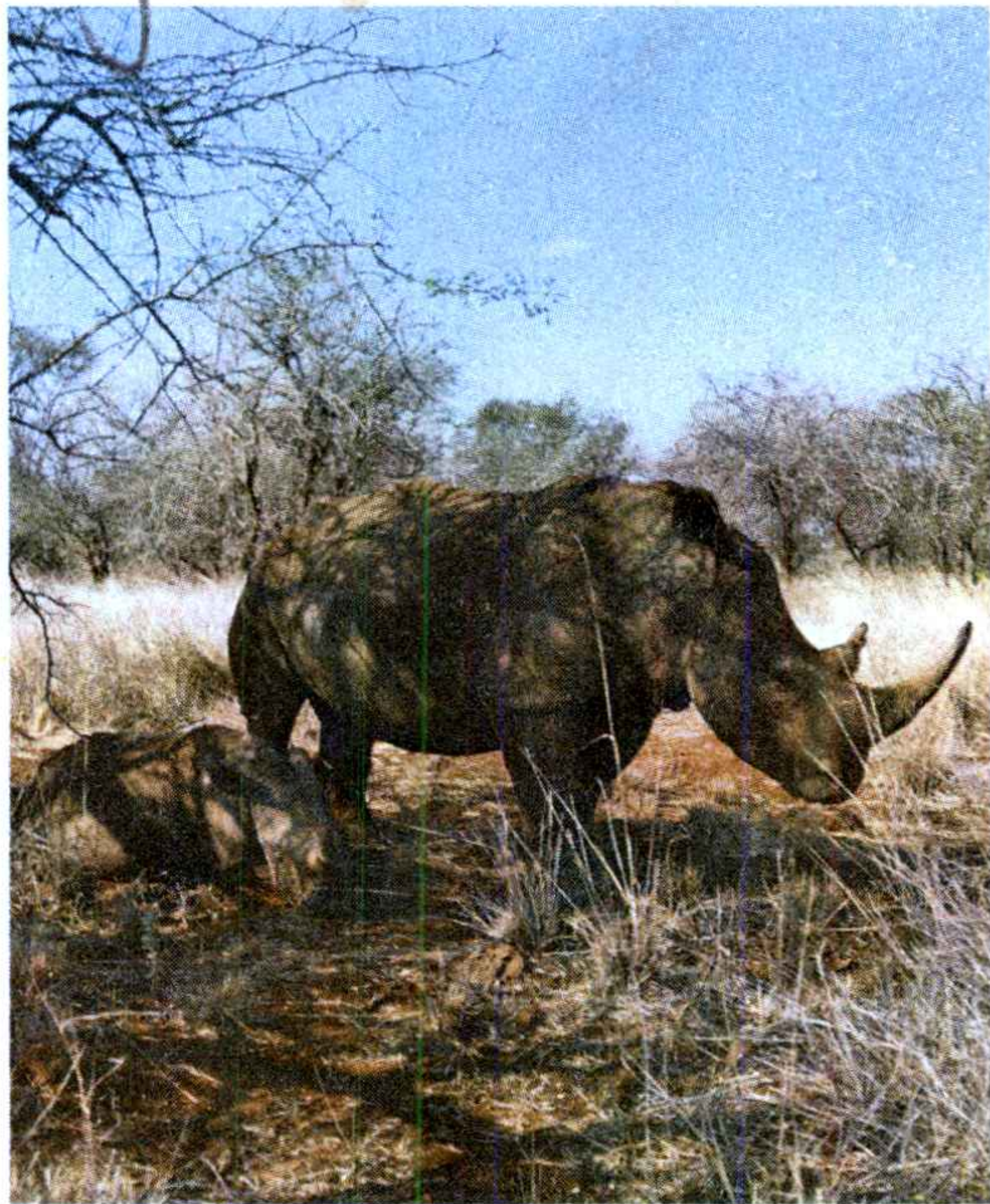
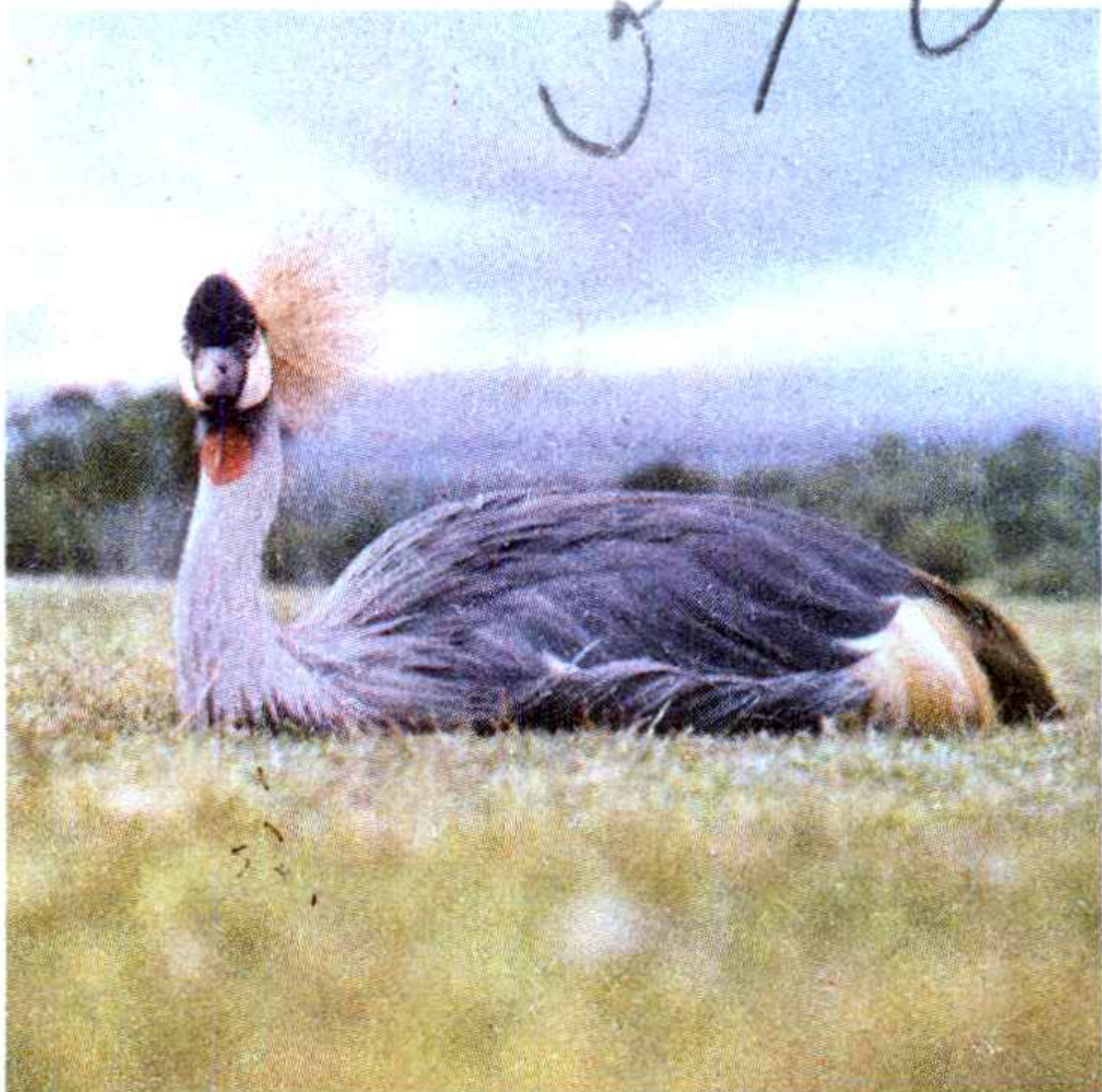
Сдано в набор 15/XI 1973 г. Т 00502. Подписано к печати 2/I 1974 г. Формат 70×108^{1/16}. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 уч.-изд. л. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод 1—1 850 000). Изд. № 239. Заказ № 1420.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.



Чистяк весенний. На рисунке
общий вид растения, соплодие
и разрез плодика, клубни и ро-
сток, выходящий из клубня.





В 1970 году правительство Кении создало на склонах вулкана Марсабит новый заповедник. На фотоснимках — обитатели этого заповедника: венценосный журавль, носороги и слоны (см. ст. на стр. 142).

